The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.182
1866

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Zweiunddreißigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Hundertzweiundachtzigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj182stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Inhalt des hundertzweiundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Rotirende Dampfmaschine von Lechat, Maschinenmeister der kaiserl. Marine zu Nantes. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Selbstthätiger Kessel-Speiseapparat, von Valant und Ternois. Mit Abbildungen auf Tab. I. 3

III. Apparat zur Verhütung des Ansetzens von Kesselstein in den Dampfkesseln; von Seward und Smith zu Enfield bei Accrington (England). Mit Abbildungen auf Tab. I. 5

IV. Skizze einer aus der Wens'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen transportablen Sägemühle; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab I. 7

V. Plagnol's Sägenschränker. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 8

VI. Neue Anordnung eines Hebelschraubstockes. 9

VII. Melvin's Jacquardmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 11

VIII. Vincent's Webstuhl. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 13

IX. Manometer zum Auffinden undichter Stellen bei Gasleitungen; von A. E. Philippon, Fabrikant von Gasapparaten in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 14

X. Neue Waage, von J. P. Joule. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . 15

XI. Anwendung elektrischer Wirkungen bei den Eisenbahnarbeiten im nördlichen Spanien; von A. Brüll. 17

XII. Der Kühlofen mit geschlossenen Wagen, für Tafelglas, von Dillinger, Director der Glashütte zu Landquart im Canton Graubündten (Schweiz); Bericht von J. Armengaud jun. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 19

XIII. Ueber den Einfluß des Lichtes auf die Glasversilberung; von Carey Lea. 24

XIV. Ueber einige Reductionsversuche mit Zink; von Dr. Stahlschmidt. . 26

XV. Historische und praktische Untersuchungen über die Natur des Goldpurpurs; von J. C. Fischer. 31

XVI. Verfahren zum Oxydiren der Rohsodalaugen; von J. Hargreaves zu Appleton in Widnes, Lancashire. Mit einer Abbildung. . . . 40

Seite

XVII. Ueber die Dichtigkeiten der Salpetersäure; von J. Kolb. . . . 43

XVIII. Zur Kenntniß der Krapp-Pigmente; von Prof. Dr. Bolley. . . 45

XIX. Ueber eine Eisenbeize, welche zum Schwarzfärben der Seide angewendet wird; von C. Mène. 61

XX. Aetherischer Copal- und Dammarfirniß nach Violette. . . . 64

XXI. Reservoir zum Aufbewahren von Petroleum und anderen leicht entzündlichen Substanzen, welche leichter als Wasser sind; von Bisard und Labarre. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 68

Miscellen.

Das atlantische Kabel. S. 71. Unverzügliche Ausführung der Operationen zur Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Europa und dem Continente der neuen Welt mittelst des transatlantischen Kabels. 71. Guérin's Volta'sche Säule. 72 Ueber die Kettenschifffahrt auf der Elbe. 72. Kohlenförderung in England. 74. Anwendung von Bessemer-Stahl für Wirthschafts- und Küchengeschirre. 74. Die Panzerplatten-Fabrication in Oesterreich. 75. Oesterreichische Gußstahl-Geschosse in der Seeschlacht bei Lissa. 76. Ueber die Anwendung eiserner Röhren statt kupferner in den Zuckerfabriken; von A. H. Schmidt, Inspector der Zuckerfabrik Groß-Alsleben. 76. Ueber die Sauerstoffaufnahme der Zinnbleilegirungen. 78. Ueber eine neue Verbindung des Wassers mit kohlensaurem Kalk; von J. Pelouze. 78. Notiz über die Chormagnesia (unterchlorigsaure Bittererde) als Bleichmittel; von Dr. P. Bolley. 79. Ein gelber krystallinischer Farbstoff, im Indigo vorkommend. 79. Lesimple's Verfahren in verkohlten Resten von Papiergeld nachzuweisen, daß solche wirklich von Papiergeld herrühren. 80. Kitt, um Messing auf Glas zu kitten. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXII. W. H. Brown's Frictionskuppelung. Mit einer Abbild. auf Tab. II. 81

XXIII. Tweddell's Vorrichtung zum Befestigen der Kesselröhren mit Benutzung von hydraulischem Druck. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 82

XXIV. Werkzeug zum Abschneiden der kupfernen Stehbolzen an Locomotiv-Feuerbüchsen; von A. Groß, Werkführer der Locomotiven-Reparaturwerkstätte in Eßlingen. Mit Abbildungen auf Tab. II. 83

XXV. Ramsbottom's Verbesserungen in der Fabrication der Radreifen aus Gußstahl. Mit Abbildungen auf Tab. II. 84

XXVI. Maschine zum Schmieden der Eisenbahnwagen-Räder, von Holiday in Bradford. Mit Abbildungen auf Tab. II. 88

XXVII. Thürschließer von Rousseau und Dalaudié in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXVIII. Die Maschine zum Noppen und Scheren von Damaye und Comp. in Paris; beschrieben von E. Hoyer. Mit Abbild. auf Tab. II. . . 91

XXIX. Maschinen zur Flachsbereitung, von J. H. Dickson. Mit Abbild. auf Tab. II. 96

XXX. Neue Gestalt eines Telegraphen-Kabels. Mit Abbild. auf Tab. II. . 98

Seite

XXXI. Ueber das thermoskopische Barometer von Guiot in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 99

XXXII. Ueber die Wärme-Transmission der Ofenwände; von C. Schinz. Mit einer Abbildung. 101

XXXIII. Ueber Sauerstoffdarstellung; von Dr. Cl. Winkler. . . . 111

XXXIV. Ueber den Bessemerproceß mit Rücksicht auf die bisher üblichen Stahlerzeugungsmethoden und den Puddelproceß; von Krieger. . . . 114

XXXV. Dr. List, über das Verhalten des Siliciums beim Frischen des Roheisens. 121

XXXVI. Ueber neue Auflösungsmittel des Goldes; von J. Nicklès. . . 125

XXXVII. Historische und praktische Untersuchungen über die Natur des Goldpurpurs; von J. C. Fischer. (Schluß.) 129

XXXVIII. Ueber das Vorkommen von Indium im sogenannten Ofenrauche der Zink-Röstöfen auf Juliushütte bei Goslar am Harz; von Professor Dr. Böttger. 139

XXXIX. Ueber Indiumgewinnung; von Dr. Cl. Winkler. . . . 142

XL. Ueber die Lesimple'sche explosive Masse; von Dr. H. Vohl in Cöln. 143

XLI. Lightfoot's Verfahren, die wollenen und die aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz vorzubereiten. 147

XLII. Willis' Anilinproceß zur Erzeugung directer photographischer Copien von Zeichnungen, Kupferstichen ꝛc. 148

XLIII. Ueber Collodiumpapier; von Dr. Liesegang in Elberfeld. . . 151

XLIV. Die Photoplastigraphie; von A. F. Claudet. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 153

XLV. Neues Verfahren zur Ermittelung des Gerbstoffgehaltes der Loh-Rinde; von Prof. Franz Schulze in Rostock. 155

XLVI. Werthsbestimmung mehrerer in Mecklenburg producirter Gerbe-Lohen. 158

XLVII. Ueber eine Einrichtung am Polarisationsinstrumente behufs der Bestimmung sehr geringer Zuckermengen; von Dr. C. Stammer. . . 160

XLVIII. Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker. 166

8) Bierstein aus Würzeleitungsröhren.

Miscellen.

Die Blees'sche Universal-Kuppelung im Vergleich mit der Hooke'schen. S. 168. Nebel-Signale für Schiffe. 168. Alarmsignale bei Feuersgefahren. 169. Ein Mißbrauch des Telegraphen in Indien. 169. Verbesserung des Aneroid-Barometers. 169. Zur Theorie der Davy'schen Sicherheitslampe. 170. Fortschritte beim Bessemern. 170. Neues Verfahren der Fabrication von Soda und Potasche, von A. G. Hunter. 172. Das englische Gesetz zur Verminderung der Uebelstände, welche die bei der Sodafabrication entweichende Salzsäure in den Umgebungen verursacht. 172. Untersuchung der im Handel vorkommenden rohen toscanischen Borsäure; von Dr. H. Vohl in Cöln. 173. Der Bauxit von Feistritz in der Wochein (Oberkrain). 173. Die Zusammen-

setzung der Masse der kgl. Gesundheitsgeschirr-Manufactur bei Charlottenburg. 174. Darstellung reiner Essigsäure und essigsaurer Salze aus Holzessig mittelst Baryt; von C. F. Richter in Berlin. 174. Phosphorfreie Zündmasse. 175. Die Entfernung von Rost-, Ruß- und Loheflecken aus Weißzeug; von Dr. Schödler in Mainz. 175. Schwefelkohlenstoff gegen Insecten. 176.

Drittes Heft.

Seite

XLIX. Ueber die von H. Wilde (in London) im Gebiete der Inductions-Elektricität angestellten Experimental-Untersuchungen und die von demselben construirten neuen magneto-elektrischen Apparate. Mit Abbildungen auf Tab. III. 177

L. Neues Verfahren zur Beseitigung des Unterbrechungsfunkens bei Elektromagneten, von Dujardin in Lille. Mit einer Abbildung. . . . 185

LI. Ueber die Luftpumpe von Deleuil; Bericht von Tresca. Mit Abbild. auf Tab. III. 187

LII. Differentialheber zur Beobachtung der Wasserstände von Flüssen und Seen, Brunnenschächten 2c.; von Ingenieur Gressly aus Solothurn. Mit Abbildungen auf Tab. III. 193

LIII. Wellenkuppelungs-Vorrichtung von S. P. Ruggles in Boston. Mit einer Abbildung. 197

LIV. Ventil oder Scheibenhahn von D. Allen in Massachusetts. Mit Abbildungen. 198

LV. Einführung von Kugel-, Schrot- und blinden Patronen, welche für centrale Nadelstichzündung eingerichtet sind, in England. Mit Abbild. auf Tab. III. 199

LVI. Wood's Einrichtung von Revolvern und dazu gehörigen Patronen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 201

LVII. Patentirte Magnesium-Lampen von Larkin. 202

LVIII. Der Bau von Schornsteinen ohne Gerüst. 204

LIX. Ueber Schmelzpunkte und zur Bildung feurig-flüssiger Verbindungen nöthige Temperaturen; von C. Schinz. 206

LX. Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz. (Fortsetzung.) . . . 216

1) Zur Kritik der Siemens'schen Glas-Schmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren.

LXI. Bessemer's neuer Puddelofen. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 218

LXII. Neues Verfahren zur Bleiweißfabrication; von Peter Spence. . . 225

LXIII. Ueber die Benutzung der Flußsäure zur Sodafabrication; von Walter Weldon. 228

LXIV. Ueber die den Baumé'schen Aräometergraden entsprechenden specifischen Gewichte und Säureprocente der verdünnten Salpetersäure; von Julius Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amien. 233

LXV. Methode zum Färben mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle; von Lachmann und Breuninger in Glauchau (Sachsen). . . . 235

Seite

LXVI. Ueber die Anwendung des Nitroglycerins in den Vogesensandstein-Brüchen bei Zabern (Elsaß); von E. Kopp. 237

LXVII. Die Berechnung der verhältnißmäßigen Wirksamkeit von Rübenpressen aus dem Zuckergehalt der Preßlinge; von Dr. C. Stammer. . . 241

Miscellen.

Eine Stahlbrücke in Schweden. S. 245. Härtung der Pflugschaare durch Gußeisen. 245. Die Kosten der Eisbereitung mittelst der Maschinen von Carré und Siebe. 245. Ueber unexplodirbares Nitroglycerin (Sprengöl). 247. Das Schieß- und Sprengpulver von G. A. Neumeyer in Taucha bei Leipzig. 248. Verfahren zur Bereitung von Sauerstoffgas im Großen; von C. R. Maréchal und C. M. Tessié du Motay in Metz (Frankreich). 252. Daguerreotypen auf Kupfer. 252. Ueber Bereitung des schwefelsauren Eisenoxydulammoniaks für Photographen; von Dr. Julius Stinde. 253. Neuer Entwickler in der Photographie. 254. Ueber die Bereitung eines vorzüglichen Glanzgoldpräparates zur Vergoldung von Porzellan. 254. Ueber Darstellung von Chromgrün; von E. Dieterich. 255. Bereitung von reinem Cyankalium, nach Ludw. Knaffl. 255. Ueber den bei der trockenen Destillation der Aepfeltrester resultirenden Theer und einen daraus bereiteten neuen Farbstoff; von Gaston Tissandier. 256.

Viertes Heft.

Seite

LXVIII. Patentirter verbesserter Injector von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 257

LXIX. Weiterer Bericht über das Freudenthal-Daelen'sche Feuerungssystem in Anwendung auf Dampfkesselheizung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 259

LXX. Ueber Sicherheitsventile für Dampfkessel, insbesondere das Naylor'sche Compensationsventil; von Georg Campbell. Mit Abbild. auf Tab. IV. 260

LXXI. Theorie der Turbine, von de Pambour. 264

LXXII. Cyclosкop zum Abstecken von Eisenbahncurven, von Temple Humphrey. Mit Abbildungen auf Tab. V. 268

LXXIII. Johnson's Apparat für Sectiefen-Messungen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 270

LXXIV. Earle's selbstcentrirendes und festspannendes Futter für Drehbänke. Mit Abbild. auf Tab. V. 272

LXXV. Ueber die hydraulische Schrämmaschine für Steinkohlengruben; von W. E. Carrett. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 274

LXXVI. Presse zum Formen und Ausschlagen von Artikeln aus Email- oder Glasmasse; von Coutéat in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 277

LXXVII. Peabody's Hinterladungs-Gewehr. Mit Abbild. auf Tab. V. . 278

LXXVIII. Die Umänderung der österreichischen Vorderladungs- in Hinterladungs-Gewehre. Mit Abbildungen auf Tab. V. 280

LXXIX. Die Umänderung des englischen Enfield-Gewehres in ein Hinterladungs-Gewehr. Mit Abbildungen. 283

XXX. Ueber den theilweisen Ersatz des im Schießpulver enthaltenen Kalisalpeters durch salpetersauren Baryt für schweres Geschütz. 285

LXXXI. Ueber zwei im Frühlinge dieses Jahres vorgekommene Blitzesereignisse, nebst einigen Bemerkungen über Anlegung und Construction der Blitzableiter; von C. Kuhn in München. 289

Seite

LXXXII. Ueber die Fortschritte der Galvanoplastik, nach H. Bouilhet. . 300

LXXXIII. Neue Aluminium-Legirungen, von Paul Morin u. Comp. in Paris. 306

LXXXIV. Ueber die Absorption und dialytische Trennung der Gase mittelst colloidaler Diaphragmen; von Thomas Graham. 307

LXXXV. Notizen über die nach Bethell's Verfahren mit Kreosot imprägnirten Eisenbahnschwellen. 310

LXXXVI. Ueber Boboeuf's Natronphenol; von Kuhlmann in Mülhausen. 311

LXXXVII. Ueber die giftige Wirkung des rohen Paraffinöls und seiner Rectificationsproducte auf Fische; von Dr. Stevenson Macadam. . . 315

LXXXVIII. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium von Dr. H. Bohl in Cöln. 319

1) Ueber die Extraction der Samen behufs Gewinnung von Speise-, Brenn- und Schmierölen. 2) Ueber die Bestandtheile und die Benutzung des in den Weizenstärke-Fabriken abfallenden Wassers.

LXXXIX. Selbstthätige Knochenkohle-Darre für Zuckerfabriken; von L. Walkhoff. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 329

XC. Ueber die technische Bestimmung des Zuckers durch die Polarisationsmethode, und deren Fehlerquellen; von E. Anders. 331

XCI. Ueber einige Mittel zur besseren Ausnutzung des Scheideschlammes der Zuckerfabriken; von Dr. C. Stammer. 334

XCII. Populäre Darstellung der endosmotischen Erscheinungen bei der Saftgewinnung aus Rüben, insbesondere mittelst der Diffusionsmethode; von Dr. C. Scheibler. 340

Miscellen.

Oberst v. Hügel's Hinterladungs-Gewehr. S. 344. Photographische Darstellung der Bahn einer abgeschossenen Kanonenkugel. 344. Das Schieß- und Sprengpulver von G. A. Neumeyer in Taucha bei Leipzig. 345. Korkfedern für schwere Frachtwagen ꝛc. 345. Anstrich für eiserne Krystallisirgefäße. 346. Darstellung des übermangansauren Natrons. 346. Trennung von Kupfer und Palladium; von Fr. Wöhler. 347. Ueber Magnesium. 347. Joubert's emaillirte Photographien; von G. W. Simpson. 347. Photographien, welche nach Belieben erscheinen und wieder verschwinden. 348. Reissig's Collodium. 348. Der Gelatine-Entwickler. 348. Ueber die natürliche Entstehung und die künstliche Erzeugung des Diamantes. 349. Ueber drei neue hydroelektrische Ketten. 350. Zur Kenntniß der Krapp-Pigmente; von Dr. Bolley. 351. Bemerkung über Vergiftungen durch Kohlendunst; von A. Fröhde. 351. Eine Hülfe bei dem Bleichen weißer Wäsche. 352.

Fünftes Heft.

Seite

XCIII. Dampfkessel von Thomas Powell, Maschinenfabrikant in Rouen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 353

XCIV. Jordan's combinirter Dampfkessel. Mit Abbild. auf Tab. VI. 354

XCV. Einfluß der Reibung auf die mechanische Wirkung des Dampfes, nach Macquorn Rankine. 355

XCVI. Ueber verschiedene billige und bewährte Metallcompositionen zur Anfertigung von Lagern für Dampf- und andere Maschinen; von H. Wagner, technischem Director der Ultramarinfabrik in Pfungstadt. Mit Abbild. auf Tab. VI. 358

XCVII. Hoskold's doppelt-wirkende Pumpen. Mit Abbild. auf Tab. VI. 361

Seite

XCVIII. Kreissäge zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser, von C. H. Murray. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 363

XCIX. Sterne's Bufferfedern. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . 364

C. Die elektromagnetische Bremsvorrichtung für Eisenbahnwagen, von August Achard. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 366

CI. Signal-Apparat für Bergwerke ꝛc., von W. Buckley in Tankersley. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 368

CII. Regulator für Pendeluhren, von Redier in Paris. Mit Abbild. auf Tab. VI. 369

CIII. Neuer Dicken- oder Taster-Zirkel; von E. Faivre, Civilingenieur zu Nantes. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 370

CIV. Ueber einen neuen Commutator; von Ph. Carl. Mit Abbild. auf Tab. VI. 374

CV. Die Polarisationsbatterie von Professor Julius Thomsen in Copenhagen. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 376

CVI. Clark's System der Translation in Linien mit Ruhestrom; von C. Miége. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 378

CVII. Ueber die Heliochromie; von Niepce aus Saint-Victor. . . . 380

CVIII. Analyse des auf den kurhessischen Eisenwerken zu Biber gewonnenen Rohstahleisens; von Dr. Bagh. 382

CIX. Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge. (Fortsetzung.) . 385

3) Zur Darstellung von künstlichem Kalisalpeter. — 4) Die Fabrication von reiner Potasche in großem Maaßstabe.

CX. Ueber die Reinheit der von Maumené und Rogelet aus dem Schweiß der Schafwolle dargestellten Potasche; von Balard. 395

CXI. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium von Dr. H. Bohl in Cöln. (Fortsetzung.) 396

3) Fluor- und Schwefelsäure-Verbindungen als Verunreinigungen des im Handel vorkommenden Photogens und Paraffinöls. — 4) Brodvergiftung in Folge der Anwendung von altem Bauholz und abgenutzten Eisenbahnschwellen als Brennmaterial bei gewöhnlichen Backöfen.

CXII. Ueber die Darstellung des Butteräthers des Handels; von Dr. J. Stinde. 403

CXIII. Verfahren zur Reinigung von Graphit; von Dr. Cl. Winkler. . 405

CXIV. Ueber die Anwendung des Natriumnitroprussids zur Nachweisung der Schwefelalkalien in Mineralwässern; von A. Béchamp. . . . 406

CXV. Ueber das in der Republik Uruguay zur Conservirung des Rindfleisches übliche Verfahren; von Bavasseur. 408

CXVI. Chemische und physiologische Untersuchungen über die Seidenraupen; von Eug. Peligot. 411

Miscellen.

Neue Bewegungsübertragung, von Dr. Warren Rowell. S. 423. Bessemer's Schmiedepressen. 424. Zeiger-Telegraphen mit beweglichem Zifferblatte und Uhren ohne Zeiger. 425. Ueber das Löthen mit Chlorzink; von E. Kaiser. 425. Ueber das Verhalten des Kalkes beim Brennen. 426. Darstellung des Wasserstoffsuperoxydes. 427. Ueber Darstellung der Ameisensäure; von J. C. Sticht aus Brooklyn bei New-York. 427. Rosanilin als Reagens auf Fettsäuren. 427. Verordnung der französischen Regierung über die Magazinirung ꝛc. des Petroleums. 428. Die Einrichtung des Petroleum-Magazins der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien. 430. Die Bedeutung der Kieselerde in der Pflanzenernährung; von Professor Dr. August Vogel. 431. Ueber das Verhalten der Kieselsäure zum Ammoniak. 432.

Sechstes Heft.

Seite

CXVII. Zur Beantwortung der Frage: ist es möglich, die Dampfkraft zu verdoppeln, ohne mehr Brennmaterial aufzuwenden? 433

CXVIII. Selbstthätige Meier'sche Expansionssteuerung; von G. Stark. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 438

CXIX. Emmet's verbesserter Dampfhammer. Mit Abbild. auf Tab. VII. . 440

CXX. Verbesserter Differential-Flaschenzug von Newton, Tangye u. Chapman in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 442

CXXI. Beschreibung einer Schutzbret-Winde. Mit Abbildungen. . . 443

CXXII. Ueber Feuerspritzen und insbesondere über die der Mechaniker Tidow und Wellhausen in Hannover; von Professor Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 444

CXXIII. Die Repetirgewehre von Spencer und von Henry, sowie die Verbesserung des letzteren durch Martini. Mit Abbild. auf Tab. VII. 452

CXXIV. Neue Gießpfanne für die Eisengießerei. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 457

CXXV. Beschreibung einer Vorrichtung zum mechanischen Entleeren der Kühlröhren bei den Apparaten zur Wiederbelebung der Knochenkohle; von Eugen Langen in Cöln. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 459

CXXVI. Ueber einen Trog-Apparat für Volta'sche Batterien mit zwei Flüssigkeiten; von Zaliwski-Mikorski. 462

CXXVII. Ueber die von Naudet, Hulot und Comp. construirten Metall-Barometer. Mit Abbildungen auf Tab. VII 463

CXXVIII. Beschreibung eines neuen Sonnenblendglases für Fernröhren; von Dr. J. J. Pohl. 467

CXXIX. Ueber die blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken; von E. Mène. 469

CXXX. Ueber die Benutzung der Uebersättigungs-Erscheinungen zur Reinigung und Trennung gewisser Salze; von Jeannel. 473

CXXXI. Ueber die Conservation des Weines, von L. Pasteur. . . . 475

CXXXII. Ueber die giftigen Eigenschaften des Schwefelkohlenstoffs und über die Anwendung dieser Flüssigkeit zur Vertilgung der Ratten und der in der Erde lebenden schädlichen Thiere; von S. Cloëz. 479

Miscellen.

Meyer's neuer Copir-Telegraph. S. 482. Ueber Swan's photographische Anstalt für Kohledruck; von G. Wharton Simpson. 482. Verfahren, eine unveränderliche Schrift auf Papiercopien, z. B. Stereoskopen 2c., anzubringen. 484. Zur Darstellung von schmiedbarem Gußeisen. 485. Verbesserte Anstrichfarbe aus Zinkoxyd und Zinkchlorid; von Richard Jacobsen. 485. Ueber die färbenden Substanzen des Flußspathes; von G. Wyrouboff. 485. Anwendung des Paraffins zu gewissen Krystallisationsversuchen; von Franz Stolba in Prag. 486. Ueber die Gewinnung reinen Naphtalins aus den Rohproducten der Theerdestillation, von Dr. Muth. 486. Anwendung des Glycerins beim Gypsguß. 486. Quillayrinde als Waschmittel. 437. Analyse der Rapspflanze. 487. Fabrication des Essigs aus Zuckerrüben. 488. Namen- und Sachregister von Bd. CLXXIX, CLXXX, CLXXXI und CLXXXII des polytechnischen Journals. 489.

I.

Rotirende Dampfmaschine von Lechat, Maschinenmeister der kaiserl. Marine zu Nantes.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1866, S. 27.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Lechat's rotirende Maschine ist in den Figuren 26—29 dargestellt.

Fig. 26 ist ein Querschnitt, der durch den Schieberkasten geht;

Fig. 27 ist eine theilweise Seitenansicht des oberen Theiles der Maschine und ein Längendurchschnitt des unteren Theiles (durch die Achse des Cylinders);

Fig. 28 und 29 sind detaillirte Ansichten, im vergrößerten Maaßstabe die Platte, welche den Kolben bildet, darstellend.

Das wesentlich Neue dieser Rotationsmaschine ist eine cylindrische Hülse, welche im Inneren des Dampfcylinders excentrisch liegt und durch eine rotirende Platte mitbewegt wird.

In dem Querdurchschnitt Fig. 26 und der Seitenansicht Fig. 27 sieht man den Dampfcylinder A mit seinen Böden A'. Letztere haben zwei excentrisch liegende Oeffnungen, in welche die Hülse B genau hineinpaßt. Durch diese Hülse, deren Inneres mit der freien Luft in Verbindung steht, geht die Welle C, welche von dem Dampfcylinder A unabhängige Lager D hat. Parallel mit der Achse dieser Welle, und an derselben befestigt, sitzt die Platte F, auf die der Dampf wirkt und so die Welle C in Umdrehung versetzt. Diese rechteckige Platte F, deren äußerer Rand stets mit der Wandung des Dampfcylinders in Berührung ist, geht durch einen kleinen Cylinder G hindurch, der eine Stopfbüchse bildet, um die Verbindung der freien Luft mit dem Inneren des Dampfcylinders zu verhindern.

Die Wirkung der Maschine ist nun folgende: Die innere Hülse B bleibt stets an der Stelle h mit dem Dampfcylinder in Berührung und theilt so, da auch die Platte F denselben stets berührt, das Innere des Dampfcylinders in zwei Theile. Nehmen wir an, a sey das Dampfeinströmungsrohr, so wird in der in Fig. 26 gezeichneten Stellung der Dampf durch den Canal c gegen die Platte F wirken, dieselbe in Um-

drehung versetzen und den Raum zwischen h und der Platte F, nach links gerechnet, stets vergrößern, und so neuer Dampf zuströmen können, bis die Platte an dem Canal d angekommen ist. Bei dieser Bewegung schiebt sich die Platte F durch die Stopfbüchse G heraus und wieder hinein, da sich die Welle C und die Hülse B um verschiedene Mittelpunkte drehen.

Von dem Canal d bis zum Einströmungscanal c wird die Bewegung durch das Schwungrad übertragen; man ersieht also hieraus, daß die Maschine nur einen todten Punkt hat.

Die Bewegung der beiden in getrennten Schieberkästen liegenden Schieber i, i wird durch die Excentrics J, J' hervorgebracht, welche in gewöhnlicher Weise bewegt werden.

Soll die Maschine nach der anderen Richtung herumgehen, so wird b das Dampfeinströmungsrohr, und durch a kann der Dampf fortgeführt werden. Diese Umsteuerung läßt sich sehr leicht mittelst eines Vierweghahnes bewerkstelligen.

Bei der praktischen Ausführung der Maschine ist noch Folgendes zu beachten. Damit sich die Hülse B in dem Cylinder A dampfdicht bewegt, ist zwischen den Böden von A und dem Umfang von B ein conischer Metallring f eingepaßt, welcher durch den Stopfbüchsendeckel g angezogen werden kann. Damit die Hülse B an dem Berührungspunkt bei h dampfdicht schließt, liegt im Dampfcylinder eine Leiste h, die durch vier Federn i gegen die Hülse B gedrückt wird.

In den Figuren 28 und 29 ist die Dichtung der Platte F in dem cylindrischen Zapfen G in vergrößertem Maaßstabe gezeichnet, und es ist Fig. 28 ein Längendurchschnitt und Fig. 29 ein Querdurchschnitt des Rohres, in dem dieser kleine Cylinder liegt. Die Platte F geht zwischen den beiden Segmenten von G hindurch, und sind diese, um die Reibung zu vermindern, mit dünnen Kupferplatten j belegt, welche durch die Keile k mehr oder weniger an die Platte F gedrückt werden können. Um die Keile anziehen zu können, geht die Schraube K durch den Deckel l, welcher mit Gewinde versehen ist, und drückt mit Hülfe der Scheibe m auf Keile. Durch die Schraube K geht eine andere L hindurch, welche vermittelst der festen Unterlage n auf die Feder o drückt, die dazu dient, die Platte F dampfdicht an den Böden des Cylinders zu bewegen. Auf der anderen Seite ist eine eben solche Schraube, welche direct durch den Deckel l' geht. In die Welle C ist die Platte F eingelassen und mittelst zweier Leisten, mit denen sie an der Seite versehen ist, in diese Welle befestigt.

II.

Selbstthätiger Kessel-Speiseapparat, von Valant und Ternois in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1866, S. 81.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der von den HHrn. Valant und Ternois, Directoren und Ingenieure bei den Hammerwerken zu Imphy, construirte selbstthätige Speiseapparat mit constantem Wasserstande besteht im Wesentlichen aus einem Ventile, welches in der Wasserzuleitung angebracht und durch eine verticale Stange bewegt wird, die an das eine Ende eines Hebels befestigt ist, dessen anderes Ende einen Schwimmer trägt. Dieser Schwimmer, dessen Lage durch den Wasserstand im Kessel bestimmt wird, setzt den Hebel in Bewegung, der das Ventil öffnet oder schließt. Man regulirt die Länge der beiden Hebelarme zu einander nach dem Drucke, den das Wasser auf das Ventil ausübt. Der Hebel ist in einem Gehäuse enthalten, welches man auf oder seitwärts von dem Kessel befestigt, je nachdem letzterer ein horizontaler oder verticaler ist; die Stange des Ventils tritt durch eine Stopfbüchse aus dem Gehäuse desselben hervor.

Das Ventil mit seinem Gehäuse wird zwischen der Wasserzuleitung und dem Apparate auf dem Kessel angebracht. Vor dem Ventilgehäuse befindet sich in dem Wasserzuleitungsrohre eine Art Filter zum Auffangen der festen von dem Wasser mitgerissenen Substanzen. Hinter dem Ventile, zwischen dessen Gehäuse und der Einflußstelle des Wassers in den Kessel, befindet sich noch ein zweites Ventil (das sogenannte Kesselventil), so daß der Apparat von dem Kessel abgenommen werden kann, ohne daß letzterer deßhalb entleert werden muß.

Die Figuren 12 und 13 stellen den Apparat in der Vorderansicht und im Verticaldurchschnitt dar.

Der Eintritt des Wassers in den Apparat findet durch das Rohr A statt, welches an den Behälter B befestigt ist, der ein Drahtgewebe zum Auffangen der festen Unreinigkeiten enthält, welche die Wirkung der Entlastungsventile in dem gußeisernen Gehäuse C beeinträchtigen könnten.

Das Gehäuse C ist auf dem Sockel D befestigt, welcher mit dem Rohransatz d versehen ist, an den das Speiserohr des Kessels befestigt wird. Die Stange E der Ventile geht durch die Stopfbüchse e hindurch, um an dem kleinen Balancier f befestigt zu werden, welcher die Ver-

bindung zwischen den Ventilen und dem Schwimmer F mittelst des Hebels L herstellt, der durch die hohle Stange T und das Band G an den erwähnten Schwimmer befestigt ist. Die hohle Stange endigt in ein viereckiges Stück t, welches seine Führung in I erhält; die Stange ꝛc. ist in die hohle Säule J eingeschlossen.

Die Achse a des Hebels L geht durch zwei Stopfbüchsen, deren gemeinschaftliches horizontales Mittelstück mittelst der consolartigen Vorrichtung J' an die Säule J befestigt ist; dieselbe nimmt an ihren Enden die Excentrics b auf, welche durch ein Glied an den Balancier f befestigt sind. Das Lösen der Schraubenmuttern c, welche zur Befestigung des Balancier an die gegliederten Stangen der Excentrics dienen, genügt, um das Speiseventil von der Bewegung des Schwimmers unabhängig zu machen; man regulirt die Lage dieser beiden Organe zu einander mittelst der Schraubenmuttern c'; der Balancier f erhält außerdem seine Führung durch zwei kleine Stücke i, welche auf beiden Seiten an denselben befestigt sind (Fig. 12). Eine Oeffnung j wird über der Achse a in der consolartigen Vorrichtung J' an der hohlen Säule angebracht, um den Hebel L aufstecken zu können, an welchen zwei Federn l befestigt werden, um seine Bewegung weniger heftig zu machen.

Es wäre überflüssig, noch weiter in die Einrichtung und Wirkungsweise des Apparates sowie seiner Details einzugehen. Man sieht, daß der Schwimmer sich frei bewegen kann und daß ihm kein directer Widerstand hinderlich ist. Der Schwimmer wirkt auf das Ventil durch Vermittelung des Hebels mit einer beträchtlichen Kraft, welche durch die immer nur sehr kleinen, durch die Reibung entstehenden Widerstände in keiner Weise abgeschwächt werden kann. Hieraus folgt, daß der Gang des Apparates auch dann ein gesicherter und regelmäßiger bleibt, wenn er sich selbst überlassen ist.

Die mit den ersten Apparaten dieser Art erlangten Resultate haben die Hoffnungen der Erfinder mit Erfolg gekrönt. Die Erfahrung, welche im Verlauf von fast einem Jahre auf dem Hammerwerk zu Imphy (im Nièvre-Departement) an einem verticalen, durch die abziehenden Flammen zweier Glühöfen geheizten Dampfkessel gemacht wurde, hat zu Gunsten des beschriebenen Speiseapparates entschieden. Eine Anwendung desselben auf horizontale Dampfkessel (welche noch viel leichter seyn muß, da die Wassermasse dieser Kessel viel weniger störenden Bewegungen unterworfen ist), wurde ebenfalls auf jenem Hammerwerke bei zwei horizontalen Röhrenkesseln (Farcot'schen Systems) von je 80 Pferdekräften gemacht und hat, wie sich erwarten ließ, ebenso günstige Resultate ergeben.

Der Apparat ist auf alle gebräuchlichen horizontalen und verticalen

Kessel für Hoch-, Mittel- und Niederdruck-Dampf anwendbar. Er ist der Vermittler zwischen dem Kessel und der Speisepumpe; wenn die Pumpe mehr Wasser liefert als der Dampfkessel bedarf, so wird das überflüssige durch ein Abflußventil ausgelassen, welches in der Wasserzuleitung vor dem Apparate angebracht ist.

Die Anwendung dieses selbstthätigen Speiseapparates sichert nach der Angabe der Erfinder außer dem constanten Wasserstande im Dampfkessel:

1) eine regelmäßige Dampferzeugung in den Kesseln und als unmittelbare Folge hiervon einen regelmäßigen Gang der Dampfmaschinen;

2) eine Ersparniß an Brennmaterial, wie die Erfahrung bestätigt hat;

3) die Conservirung der Cylinder und Kolben, welche fortwährend einen gleichmäßig gesättigten Dampf empfangen;

4) eine geringere Abnutzung des Kesselbleches, welches in allen seinen Theilen einer gleichmäßigen Ausdehnung unterworfen ist;

5) eine unbestreitbare Sicherheit in Folge der Einfachheit des Systems.

Die Anwendung dieses Apparates wird von den Erfindern besonders zur Speisung der verticalen Dampfkessel empfohlen, welche gegenwärtig in so großer Zahl in den Hüttenwerken eingeführt werden.

Der Apparat ist leicht anzubringen, seine Instandhaltung kostet fast nichts und sollte eine Reparatur in Folge zufälliger Ursachen nothwendig werden, so ist diese leicht auszuführen.

III.

Apparat zur Verhütung des Ansetzens von Kesselstein in den Dampfkesseln; von Seward und Smith zu Enfield bei Accrington (England).

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1866, S. 99.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Dieser, in den Figuren 4 und 5 dargestellte Apparat besteht aus einer Büchse mit geneigten Böden, welche in der Quere des Kessels an der Oberfläche des Wassers angebracht wird; diese Büchse ist durch

Scheidewände in Gefache abgetheilt, welche so übereinander vorstehen, daß sie den durch die entstandenen Niederschläge gebildeten Schaum nebst dem Kesselstein bei jedem Wasserstande aufnehmen.

Die in dem Wasser aufgelösten erdigen Substanzen werden nämlich bei dem Sieden an die Oberfläche desselben getrieben und bilden hier eine Art Schaum, welcher, von den übereinander vorstehenden Scheidewänden aufgehalten, in Folge seiner Dichtigkeit zuerst auf die geneigten Böden der Büchse und von diesen in eine Ablagerungskammer niederfällt, welche durch ein verticales Rohr mit dem horizontal geführten Sammelrohr in Verbindung steht, das außerhalb des Kessels endigt. Oeffnet man den Hahn, der dieses Rohr verschließt, so treibt der Dampf, welcher auf die Scheidewände oder Querstücke drückt, den Schaum nach unten durch und befreit so den Kessel von den gefällten fremdartigen Bestandtheilen des Wassers.

Man kann je nach der Größe des Kessels und dem Grade der Reinheit des zu verwendenden Speisewassers zwei oder mehrere solcher Apparate anbringen, welche mit dem Sammelrohre in Verbindung stehen.

Hat der Kessel bloß in der Mitte einen Feuerzug, so wird der Boden der Büchse für jede Hälfte derselben von zwei Seiten derart geneigt, daß der Schaum mit dem Kesselstein in zwei Röhren abgeleitet wird, welche den Feuerzug umschließen und entweder in ein gemeinschaftliches Sammelrohr, oder wohl auch in zwei getrennte Sammelrohre einmünden, die nur außerhalb des Ofens verbunden sind.

Die Vortheile, welche der beschriebene Apparat gewährt, sind, daß das Wasser sehr gut abgeschäumt wird, sowie daß Zeitverluste vermieden werden. (Wenn man nämlich das Sammelrohr regelmäßig reinigt, so braucht man den Kessel nicht öfter als viermal jährlich zu reinigen.) Mit diesem Apparate spart man aber auch an Brennmaterial, da in demselben nur reines Wasser mit den Poren des Eisens in Berührung kommt, und es werden dadurch Dampfverluste, sowie allzu starken Feuers vermieden.

Der Dampf, welcher in die Cylinder gelangt, ist rein und trocken, und da er keine fremdartigen Körper mit sich führt, so findet auch keine Abnutzung an den Schiebern und Stopfbüchsen statt.

Eine große Anzahl von diesen Apparaten, welche seit zwei Jahren in England im Gebrauche sind, hat fortwährend die besten Resultate geliefert, indem die inneren Wandungen derselben keine Spur von Kesselstein zeigten.

IV.

Skizze einer aus der Wens'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen transportablen Sägemühle; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wir haben bereits im vorigen Jahrgange dieses Journals (Bd. CLXXVI S. 249) die Skizze einer (schwedischen) transportablen Sägemühle mitgetheilt, und im einleitenden Theil jener Abhandlung den Zweck und Nutzen solcher Einrichtungen sowie der verschiedenen Constructionssysteme Erwähnung gethan. Bei der dort beschriebenen Einrichtung, bei welcher beiläufig kein Rückgang des Schlittens stattfand, geschah der Betrieb von einer Welle aus, die unterhalb der Sägevorrichtung sich befand, während bei der hier zu beschreibenden die Betriebswelle sich oberhalb der Sägevorrichtung befindet. In Bezug auf andere transportable Schneidemühlen, ist diese zu den sehr solid construirten zu rechnen, deßhalb auch in ihrer ganzen Ausdehnung mit einem leichten Dache versehen, und bereits in vielen Exemplaren von der Wens'schen Fabrik (Wens u. Comp. in Berlin) zur Ausführung gebracht.

Fig. 1 zeigt den Grundriß des ganzen Etablissements in $^1/_{120}$ natürl. Größe, Fig. 2 einen verticalen Durchschnitt nach der Linie X Y und Fig. 3 einen eben solchen nach der Linie V W des Grundrisses.

Das Fundament der eigentlichen Schneidvorrichtung ist aus Mauerwerk A gebildet und die Hauptbalken B sowie die Stiele sind noch besonders durch eingerammte Pfähle unterstützt. Die angeordnete Form des Mauerwerkes hat zugleich einen Raum D zur Aufnahme der Sägespäne gebildet. Die Querschwellen E nehmen die Bahnhölzer F auf, welche wie gewöhnlich Rollen tragen.

Das Gerüst für die Schneidvorrichtung wird durch drei Stiele G, G′, G″ gebildet, welche mit ihren Fußenden in dem Holzstücke H eingezapft und mit den Kopfenden mittelst des Balkens H′ mit dem Dachgerüste in Verbindung stehen. Der Betrieb geschieht von der Welle a aus, welche die Betriebsriemscheibe j, das Schwungrad K, die Riemscheibe b und endlich den Krummzapfen c trägt. Letzterer bewegt das Gatter d. Der Hin- und Rückgang des Schlittens geschieht durch die mit zwei Zahnrädern versehene Welle f, welche erstere in Zahnstangen des Schlittens eingreifen, und zwar in folgender Weise: Die bereits erwähnte Riemscheibe b treibt beständig, mittelst der Riemscheibe g, die

Welle h. Letztere Welle enthält nun das Frictionsrad i und die Riemscheibe k. Auf der Welle f drehbar befindet sich ein Schneckenrad und die Riemscheibe m, und kann jeder dieser Theile mittelst des Muffes n mit der Welle f gekuppelt werden. Das Frictionsrad i und das Schneckenrad sind, wie die Zeichnung zeigt, durch die Welle p verbunden. Für den Hingang des Schlittens wird die Welle f mit dem Schneckenrade gekuppelt, und kann die hier stattfindende Bewegung modificirt werden; für den Rückgang des Schlittens dagegen wird diese Verbindung gelöst und die Welle f mit der Riemscheibe m gekuppelt, welche fortwährend mit der Riemscheibe k in Verbindung steht.

Die Enden des zu schneidenden Holzes werden in gewöhnlicher Weise an den Enden des Schlittens befestigt, außerdem wird dasselbe aber in der Gegend des Gatters durch zwei Querhölzer q unterstützt, und hier zugleich, wegen des sicheren Schneidens, durch zwei mittelst Hebel R belastete Rollen S abwärts gedrückt.

Der Grundriß Fig. 1 läßt noch den Stand der Locomobile L erkennen, und zeigt zugleich wie letztere auch noch eine Kreissäge M treibt. — Die hier beschriebene Sägemühle arbeitet in der Umgegend von Friesack für einen Holzhändler, welcher die geschnittenen Hölzer per Bahn nach Berlin und Hamburg schafft.

V.

Plagnol's Sägenschränker.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1866, S. 197.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Jeder, der viel mit Sägen zu thun hat, weiß, daß ein gutes Schneiden der Säge nicht allein von der Schärfe derselben, sondern auch davon abhängt, daß die einzelnen Sägezähne gleich weit nach einer Seite ausgebogen d. h. geschränkt sind. Es gehört ein sehr geübter Arbeiter dazu, um mit unserem gewöhnlichen Schränkeisen eine Säge gut vorzurichten.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat Plagnol (rue des Partants, 18, in Charonne-Paris) einen kleinen Apparat construirt, den er Sägendreher (tourne-scie) nennt.

Dieser Apparat ist sehr einfach und besteht aus zwei Platten von gut gehärtetem Stahl oder gut eingesetztem Eisen von verschiedener Breite,

die durch Schrauben miteinander verbunden sind. Die Stärke der breiteren Platte beträgt 2 — 3 Millimeter, die andere ist dünner. Die dickere Platte hat in verschiedenen angemessenen Entfernungen Einschnitte in Form eines V an allen Stellen die von der dünnen Platte nicht bedeckt sind. Diese Vförmigen Einschnitte sind als mehr oder weniger breite und lange Spalten (Schlitze) unter die dünnere Platte verlängert. Diese Schlitze stehen auf der Länge des Apparates senkrecht und sind bestimmt die Sägenzähne aufzunehmen. Es ergibt sich nun aus dieser Construction, daß, wenn ein Zahn in einen solchen Schlitz gesteckt ist und die dünne Platte auf dem Zahnrücken aufliegt, die Hauptfläche der Säge in dem Vförmigen Einschnitt liegt und diese Klinge zwischen ihren Flächen und den Rändern des Einschnittes eckige Strecken von gleicher Größe offen läßt. Der Einschnitt muß natürlich so breit seyn wie das Sägeblatt stark ist. Biegt man nun den Apparat herum, so wird im Maximum das Sägeblatt an die Kante des Vförmigen Einschnittes zu liegen kommen. Man kann also vermittelst desselben Einschnittes die Säge wechselsweise biegen und wird eben die Größe der Ausbiegung durch die Kante des Vförmigen Einschnittes begrenzt. Es ist daher auch augenscheinlich, daß jeder Zahn der Säge gleichviel ausgebogen werden muß.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 18, Ansicht des Apparates von oben;

Fig. 19, Ansicht desselben von der Seite;

Fig. 20, Querdurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 18.

A dünnere Platte.

B dickere Platte, mit der vorhergehenden durch vier Schrauben verbunden; dieselbe hat an ihren Rändern mehr oder weniger offene Einschnitte in Form eines V, welche unter die dünne Platte in Einschnitten von verschiedener Länge und Breite übergehen und in Fig. 18 durch punktirte Linien angedeutet sind.

VI.

Neue Anordnung eines Hebelschraubstockes.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Juli 1866, S. 216.

In einer der letzten Versammlungen des Franklin Institute zu Philadelphia wurde eine neue Anordnung eines Hebelschraubstockes, die

Erfindung eines Hrn Linus Yale, beschrieben. Dieses Werkzeug ist bestimmt, einen Uebelstand aller durch eine Schraube bewegten Schraubstöcke zu heben, nämlich den durch die langsame Drehung der Schraube veranlaßten Zeitverlust. Bei manchen Arbeiten, z. B. bei Herstellung von Schlössern, erfordert das Schloßgehäuse bald ein Einspannen nach der Richtung der flachen Seite und bald nach der Richtung der kurzen Seite; man ist daher genöthigt, die auf beträchtliche Entfernung geöffneten Schenkel wieder auf kürzere Entfernungen zusammenzuschrauben; Hr. Yale, welcher seine Arbeiter hierbei beobachtete, fand, daß 12 Procent ihrer Zeit durch dieses Auf- und Zuschrauben verloren giengen.

Sein neuer Schraubstock hat eine Schraube und Mutter mit Hebel, wie gewöhnlich, aber die Mutter ist nicht immer mit dem festen Schenkel des Schraubstockes verbunden. In dem unteren Theile der Führung dieses Schenkels ist eine Zahnstange mit Sperrzähnen. Die Mutter ist viereckig und hat auf ihrer unteren Seite Zähne, welche mit den Zähnen der Zahnstange correspondiren. Wenn die Mutter nach dem hinteren Ende geschraubt wird, stützt sie sich auf eine geneigte Fläche, welche sie so über die Zahnstange erhebt, daß die Zähne nicht in einander greifen können. In dieser Stellung kann der bewegliche Schenkel hin und her bewegt werden, d. h. der Schraubstock kann schnell, ohne die Schraube zu drehen, mit der Hand geöffnet und geschlossen werden. Will man jetzt ein Werkstück in den Schraubstock spannen, z. B. ein Stück Holz von $^3/_8$" Dicke, so bewegt man den losen Schenkel bis an das Stück, und eine ganze Drehung der Schraube genügt dann um die Mutter in die Zähne der Zahnstange zu ziehen, und alsdann ein Theil einer Drehung um das Werkstück, wie in einen gewöhnlichen Schraubstock festzuspannen. Ein eben solches Rückwärtsdrehen löst die Mutter wieder, und der Schenkel kann weit geöffnet werden um das Stück auf der hohen Kante aufzunehmen. Der Schraubstock kann auch wie ein bisheriger gebraucht werden, indem man den beweglichen Schenkel zu der erforderlichen Entfernung auszieht und dann auf die gewöhnliche Weise schraubt. Die Zahnstange in dem neuen Schraubstock ist nicht fest; sie hat am hinteren Ende eine Feder, welche eine Endbewegung von $^1/_8$" zuläßt. Dieses befähigt den Arbeiter, wenn er auf einer Unterlage feilt, seine Arbeit auf der Unterlage zu verrücken, indem er durch einen kleinen Druck den beweglichen Schenkel um $^1/_{16}$" verschieben kann.

VII.

Melvin's Jacquardmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

James Melvin in Dunfermline ließ sich im J. in England eine Jacquardmaschine patentiren, die nur für Zeuge bestimmt ist, welche zum Theil wiederholte Mittelmuster, zum Theil glatten Grund oder gemusterten Rand haben und bei der die Zahl der zu einem Muster nöthigen Karten bedeutend geringer ist als gewöhnlich. Ein rechteckiger Rahmen enthält die Nadeln, deren Enden durch beide Seiten des Rahmens gehen und an jedem Ende ist eine Feder angebracht, die zwischen Vorsprüngen der Nadeln und der inneren Seite des Rahmens erhalten wird. Der Rahmen kann in horizontaler Richtung hin und her gleiten und je nachdem er nach der einen oder anderen Richtung ein wenig bewegt wird, werden die Federn an den Enden der Nadeln entweder zusammengedrückt oder unwirksam gemacht; sind die Federn auf der einen Seite der Nadeln frei, so sind die gegenüberliegenden zusammengedrückt und die Nadeln werden nach der entgegengesetzten Richtung getrieben. An jedem Ende der Nadeln liegt ein Jacquardprisma, deren jedes seine besonderen Karten hat. Bei der Bewegung in der einen Richtung werden also die Platinen, außer wenn sie von der Karte bei Seite geschoben werden, gegen die Hebmesser antreffen, bei der Bewegung in der anderen Richtung aber, wenn die entgegengesetzten Federn zusammengedrückt sind, alle Platinen von den Messern weggeschoben werden, außer wenn sie gegen dieselben angedrückt werden. Die Karten des einen Prisma müssen daher entgegengesetzt wie die des anderen ausgeschlagen seyn, d. h. wo die eine ein Loch haben muß, muß die andere undurchlocht seyn. Der Messerkasten wird durch eine Kurbelstange vom Stuhl aus und die Prismen werden durch Krummzapfen oder Excenter auf einer zweiten Welle so betrieben, daß das eine oder andere außer Betrieb gesetzt werden kann. Beim Weben wird der Stuhl angehalten, wenn ein Abschnitt fertig ist, das Prisma mit den für diesen Theil verwendeten Karten wird ausgerückt und das Prisma mit den Karten für den nächsten Theil des Gewebes eingerückt.

Fig. 23 zeigt die Maschine in der Seitenansicht, Fig. 24 in der Vorderansicht mit Weglassung des Prisma. Die zwei sechseckigen Prismen A und B liegen in Lagern in den oberen Theilen der (in Fig. 24 abgebrochen gezeichneten) Hebel C und D. Diese Hebel sitzen auf zwei Wellen E und F fest, welche durch Hebel und Zugstangen G, H, I, K

von Excentern auf einer in der Zeichnung weggelassenen Welle eine kreisförmig hin und her gehende Bewegung erhalten. Die erwähnte Excenterwelle ist mit Kuppelungen versehen, so daß die Stangen I und K abwechselnd ein- und ausgerückt werden können. Das eine Prisma, z. B. A, hat Karten, die dem auf dem Gewebe zu erzeugenden Muster entsprechend ausgeschlagen sind, das andere, B, ist so ausgeschlagen, daß nur ein glatter Grund oder gemusterter Kreuzrand erzeugt werden kann. Beim Uebergang vom Weben des Mittelmusters zu dem des Randes oder umgekehrt, wird der Stuhl angehalten und das eine Prisma aus- und das andere eingerückt.

Um zu ermöglichen, daß die Prismen auf beide Enden der Nadeln a, a wirken können, sind bei M und N die gewöhnlichen Federn angebracht, jenseits der Federn aber Metallplatten O und P an den Enden zweier in Lagern T gleitender Stangen R und S befestigt. An den Nadeln befinden sich in beliebigen Entfernungen von den Enden Ansätze, gegen die das eine Ende der Spiralfedern anstößt, während das andere Ende gegen die innere Seite der Führungen M und N anliegt. Wird also eine der Platten O, P dem benachbarten Nadelbrete M oder N genähert, so werden die Enden der Nadeln auf dieser Seite durch die Oeffnungen der Platten O, P soweit vortreten, daß die Prismen auf sie wirken können. Da aber die Platinen mit einem einzigen Haken an ihrem oberen Ende versehen sind und da Federn auf beiden Seiten auf sie wirken, so werden sie, während sie durch die Federn auf der einen Seite von den Messern abgedrückt werden, durch die Einwirkung der Federn auf der anderen Seite gegen die Messer angedrückt; die Karten des einen Prisma müssen daher an den Stellen, wo sie bei gewöhnlichen Jacquards ausgeschlagen werden müßten, ungelocht bleiben. Durch die Hebel W und X an der Welle V wird je nach Bedarf die eine oder andere der Platten O und P in Thätigkeit gebracht.

Einer der größten Vorzüge der Maschine besteht in der großen Kartenersparniß, die sie ermöglicht; die Karten auf dem einen Prisma brauchen nicht zahlreicher zu seyn, als für die einmalige Wiederholung des Mittelmusters nöthig ist, und auf dem anderen Prisma bedarf man nur einiger weniger Karten für den glatten Grund oder den gemusterten Rand. (London Journal of arts, Juni 1866, S. 333; deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 6.)

VIII.

Vincent's Webstuhl.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Um beim Weben von schmalen Stoffen, wie Bändern und Borden, das Abwickeln der Kette und das Aufwickeln des fertigen Gewebes in demselben Verhältnisse zu bewirken, wie das Weben vor sich geht, wendet Vincent in Saut de Vaucluse die im Folgenden beschriebene Einrichtung an. Er verwendet Scheiben, die in der Breite getheilt sind, etwa so, daß $^2/_3$ der Breite für die Kettenfäden, $^1/_3$ für das Gewebe bestimmt ist. Die Kettenfäden wickeln sich nun ab, während das fertige Gewebe sich aufwickelt; durch ein einfaches Gegengewicht wird eine beliebige Spannung der Kette wie des Gewebes bewirkt. Dieses Gegengewicht erhält die Differenz zwischen den Durchmessern der beiden Scheibentheile in demselben Verhältnisse, wie die Kette verbraucht wird und neues Gewebe entsteht; es steigt, wenn der Durchmesser des Scheibentheiles, auf den das Gewebe aufgewickelt ist, größer wird und sinkt im entgegengesetzten Fall. Zur Regulirung der Durchmesser hat man daher z. B. nur das Gegengewicht um so viel Gramme schwerer oder leichter zu machen, als die Durchmesser in Millimetern größer oder leichter geworden sind, d. h. die Regulirung erfolgt bei Vincent's Einrichtung durch Zulaggewichte, die je nach Bedürfniß auf das Gegengewicht aufgelegt oder davon weggenommen werden.

Fig. 21 stellt einen darnach eingerichteten Webstuhl für Bänder, Borden und andere schmale Stoffe im verticalen Durchschnitt dar, Fig. 22 ist eine Ansicht von hinten. Auf einer Traverse sind so viel Scheiben P und P′ angebracht, als Ketten vorhanden sind, auf Achsen a, so daß jede leicht für sich weggenommen werden kann; von jeder Scheibe werden $^2/_3$ der Breite, x, von der Kette c und $^1/_3$, y, von dem Gewebe eingenommen; ein Gegengewicht b, das am Gewebe hängt, bewirkt die Spannung des letzteren sowie der Kette, aus welcher dasselbe gebildet wird. Im vorliegenden Fall beträgt der Umfang der Scheiben P und P′ 1 Mtr. und die Regulirung erfolgt dadurch, daß etwa auf je 6 Mtr. fertiges Gewebe so viel Gramme vom Gegenwicht abgenommen werden, als die Umfänge der Scheibentheile an Millimetern zu-, resp. abgenommen haben. Da die Spannungsdifferenz auf 25 Mtr. nur 1 Proc. beträgt, so beträgt sie auf 6 Mtr. nur $^1/_4$ Procent, was für das erfahrenste Auge unmerklich ist; sie kann aber durch öfteres Entlasten des

Gegengewichtes auch noch mehr herabgezogen werden. (Armengaud's Génie industriel, April 1866; deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 25.)

IX.

Manometer zum Auffinden undichter Stellen bei Gasleitungen; von A. C. Philippon, Fabrikant von Gasapparaten in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1866, S. 84.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Manometer, deren man sich gegenwärtig zum Auffinden von Gaslecken bedient, bestehen gewöhnlich aus einer gebogenen Metallröhre, deren eines Ende mit der Gasleitung in Verbindung gesetzt wird, während ihr anderes Ende in eine Glasröhre endigt, an welcher man mit Hülfe eines Index den Stand des Wassers in dem Manometer ablesen kann. Diese Manometer haben jedoch den Uebelstand, daß sie leicht beschädigt werden können, weil die Glasröhre, auf welcher man den Wasserstand ersieht, gar nicht geschützt ist; überdieß wird das Wasser in der gebogenen Metallröhre, wenn auch noch so wenig darin enthalten ist, immer warm, wodurch das Wasserstandsglas unrichtig zeigt.

Zur Beseitigung dieser Uebelstände hat Philippon Manometer construirt, deren gebogene Hauptröhre ganz aus Glas besteht; diese Röhre wird durch eine metallene, entweder gegossene oder gestanzte Hülle geschützt. Den Wasserstand sieht man durch eine rechteckige, in der Hülle angebrachte Oeffnung, deren Seiten auf die bisher übliche Art graduirt sind; die so eingehüllte Glasröhre kann daher nicht zerbrochen werden und wird auch den Wasserstand nicht unrichtig anzeigen, weil sie ein schlechter Wärmeleiter ist.

Fig. 14 zeigt die Vorderansicht dieses Instrumentes; der Deckel an dem unteren Theile wird weggenommen, wenn man die Wasserstandsröhre ganz sehen will.

Fig. 15 ist ein Längendurchschnitt.

Fig. 16 ist ein horizontaler Durchschnitt in der Höhe der Linie 1 — 2.

Die gebogene Röhre A, A′ des Instrumentes ist, wie erwähnt, in ein Gehäuse E von rechteckigem Querschnitt eingeschlossen, in welchem

sie vollständig geschützt ist; dieses Gehäuse, welches wir aus Zink bestehend annahmen, könnte auch aus Messing oder Eisenblech angefertigt werden. In allen Fällen erweitert sich das Gehäuse an seinem oberen Theil bei B, wo es einen concaven Querschnitt hat, und in welchem der graduirte Maaßstab angebracht wird, der auf jeder Seite der Glasröhre A den Druck anzeigt.

Die gebogene Röhre A, A′ wird von unten in das Gehäuse E eingeführt und man schließt diese Oeffnung durch einen Deckel E′ (Fig. 14), welcher mittelst Schrauben festgehalten wird; ein zweiter, ebenfalls durch Schrauben befestigter Deckel E^2 schützt die Röhre A, indem er sie einschließt, wie man aus Fig. 15 ersieht. Die Bänder P dienen zur Befestigung des Manometers.

Der Schenkel A′ der Röhre wird, nachdem er oben mittelst eines mit Gewinde versehenen Ringes eingeschraubt ist, mit der Gasleitung durch den Hahn R in Verbindung gesetzt; der Schenkel A, welcher den Wasserstand anzeigt, wird durch den Schraubenpfropf p (Fig. 15) geschlossen, oder wohl auch durch einen Deckel mit Feder p′ der sich um einen Zapfen dreht, wie man aus Fig. 17 bei a ersieht.

Dieses Manometer functionirt auf dieselbe Weise, wie die jetzt gebräuchlichen; der Druck, welchen der Wasserstand in der Röhre A anzeigt, wird, wie erwähnt, an dem graduirten Maaßstabe der Hülle E abgelesen.

X.

Neue Waage, von J. P. Joule.

Aus der Chemical News, April 1866, S. 175.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In der Sitzung der Philosophical Society zu Manchester vom 20. März d. J. zeigte Dr. Joule eine Waage vor, die er nach dem Principe von Prof. Thomson construiren ließ, und welcher er sich schon seit längerer Zeit bei seinen Arbeiten bediente. In Fig. 25 ist die Einrichtung dieser Waage schematisch dargestellt. Der Waagbalken trägt bei b ein Bleigewicht, das an dem angedeuteten Ende eingelassen ist und welches dem ganzen Systeme, woraus die Waage besteht, nebst den zugehörigen Belastungen, das Gleichgewicht zu halten hat. Derselbe wird

von einem Drahte a,a getragen, der zu diesem Zwecke längs der Wände des Kastens, worin die Waage eingeschlossen ist, festgespannt wird und in der Art um den Waagbalken geführt ist, daß mittelst desselben die Waage a',a' aufgehängt ist. Mittelst kreuzförmig angeordneter Querstücke, die einerseits durch Seidenfäden c,c unter sich verbunden sind, andererseits mittelst Seidenfäden c',c' die eigentliche Waage tragen, ist ein gleicharmiges Hebel- und Aufhängungs-System (Gimbal'sches System) gebildet, das der Waage eine derartige Suspension darbietet, daß durch irgend eine Veränderung der Lage der Gewichte die Torsion des Drahtsystemes nicht alterirt wird. Unter gewöhnlichen Umständen, d. h. wenn die Waage nicht benutzt wird, liegt auf der Brücke d ein Gegengewicht von bekannter Größe, das dem Gewichte bei b, sowie dem Gewichte des Waagbalkens das Gleichgewicht zu halten hat, und bei welchem die Waage also einspielt. Soll irgend ein Gegenstand gewogen werden, so hat man dieses Gegengewicht herauszunehmen, den zu wiegenden Gegenstand auf die Brücke s zu legen und auf die Brücke d so viel Gewicht als Tara zu bringen, bis die Waage wieder einspielt; das Gewicht dieser Tara, von dem vorher genannten und bekannten Gegengewichte abgezogen, gibt sohin das Gewicht des zu wägenden Körpers. Die obere Achse des Waagbalkens ist mit einem Zeiger versehen, welcher geringe Gewichtsunterschiede als Zunge noch anzuzeigen hat. An demselben ist außerdem ein kleines cylindrisches Gefäß angebracht, in welches Schrotkörner oder Sand gebracht werden, um je nach Bedürfniß die Empfindlichkeit der Waage zu vergrößern. Mit der von Joule vorgezeigten Waage konnte man noch Gewichte bis zu 3000 Grains auf ein Hundertel eines Grain genau bestimmen.

Dasselbe Princip hat Joule zur Construction eines Galvanometers zur Messung von elektrischen Strömen nach absolutem Maaße benutzt. Bei diesem Instrumente ist eine flache Spirale mittelst Kupferdrähten so suspendirt, daß sie zwischen zwei festen ebenen Spiralen penduliren kann, von welchen die eine anziehend, die andere abstoßend auf dieselbe einwirkt. Diese elektrische Waage soll eine ungemein große Empfindlichkeit besitzen.

XI.

Anwendung elektrischer Wirkungen bei den Eisenbahnarbeiten im nördlichen Spanien; von A. Brüll.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1866, S. 230.

Während der Sommer 1862 und 1863 wurden die Eisenbahnarbeiten wegen der großen Hitze bei Nacht ausgeführt, und dabei wurde bei 10 Einschnitten das elektrische Kohlenlicht durch 9400 Stunden in Anwendung gebracht. An erhöhten Punkten wurden dabei die elektrischen Lampen so angebracht, daß beim Herstellen der Arbeiten alle Stellen deutlich beleuchtet werden konnten. Auf jedem Träger wurden zwei Serrin'sche[1] Kohlenlicht-Regulatoren angebracht, von welchen der zweite mittelst eines Commutators eingeschaltet werden konnte, wenn die Elektroden des ersten abgebrannt waren. Zur Erzeugung des elektrischen Lichtes verwendete man zwei Bunsen'sche Batterien zu 50 Elementen, wovon die Höhe einer jeden Kohle 15 Centimeter war; der Strom gieng nach und nach von dem einen zum anderen Regulator über. Beide Batterien wurden neben einander verbunden, wenn die Säure schon längere Zeit gebraucht war. Das Licht war beständig schön und regelmäßig, ohne das Auge zu belästigen; es hätte ausgereicht, um einen Arbeitsraum hinreichend zu beleuchten, wo 100 Arbeiter zu beschäftigen sind. Mittelst des benutzten paraboloischen Reflectors war die seitliche Beleuchtung auf einer Breite von 30 Metern und die Distanz (von einer jeden Lampe aus) etwa 100 Meter; man hätte aber in einer Distanz von etwa 250 Metern noch genügende Beleuchtung dabei erhalten können. Aehnliches konnte noch ein hyperbolischer Reflector leisten, jedoch höchstens in einer Distanz von 200 Metern. Die Functionirung der Regulatoren gieng so regelmäßig vor sich, daß die Apparate von gewöhnlichen Arbeitern behandelt werden konnten. Alles eingerechnet, den Verbrauch an Material, die Unterhaltung der Apparate u. s. w., kostete diese Gesammtbeleuchtung per Stunde 9 Francs 44 Centimes. In einer Gegend, wo die Transportkosten ꝛc. von geringerem Betrage sind, wie in Guadarrama, dürfte die Beleuchtung per Stunde höchstens 6 Francs kosten, eine Summe, welche jedenfalls weit geringer ist als die, welche eine Fackel-

[1] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 268.

beleuchtung — die der elektrischen in keinem Falle nahe steht — kosten würde.

Wegen der großen Härte der Granitfelsen konnte man mit gewöhnlichen kleinen Minen, die mit Pulver geladen werden, bei den Arbeiten am Guadarrama nichts ausrichten; es wurde daher eine Art von Minen, die unter dem Namen „Monstre-Minen" bekannt sind, in Anwendung gebracht. Zu dem Zwecke wurde in dem Einschnitte ein verticaler Schacht abgeteuft, bis zu einer Tiefe von 22 Meter; zwei horizontale Minen-Gallerien von verschiedener Länge, bis zu etwa 16 Meter, führten zur Achse des Schachtes. Am Ende der Gallerien wurden kubische Kammern ausgegraben, von welchen jede 1000 bis 1200 Kilogr. Pulver aufnehmen konnte. Der Pulverkasten war aus Zink und mit einer Holzumfassung bekleidet; die Kammern und die Gallerien wurden sorgfältig vermauert und der Schacht mit Erde und Sand ausgefüllt, nachdem alle Vorbereitungen für eine elektrische Zündung getroffen worden waren. In beträchtlicher Entfernung von dem Minenofen war ein Ruhmkorff'scher Apparat aufgestellt, mittelst dessen die Sprengungen jedesmal ausgeführt wurden. In einigen Fällen waren die Zerstörungen so stark, daß Aushebungen in einem Umfange bis zu 17000 Meter [2] noch erfolgten. Je nach der Stärke der Ladung, die man bei verschiedenen Sprengungen angewendet hat, wurde zuweilen das Erdreich bloß ausgehoben und gespalten, zuweilen wurden aber auch Bruchstücke des Felsens auf bedeutende Höhen hinausgeschleudert.

Am Schlusse wird in der vorliegenden Quelle erwähnt, daß der Ingenieur Bukaty, welcher die Leitung dieser großartigen Minenarbeiten übernommen hatte, mit wesentlichen Vortheilen einen der vorher genannten Kohlenlichtregulatoren zur Beleuchtung der Minen-Gallerien mit elektrischem Lichte während der Dauer der Arbeiten in Anwendung gebracht hat; die treffliche Beleuchtung hatte nebenbei auch eine zweckmäßige Ventilation der Gallerien zur Folge.

---

[2] Soll wohl heißen: „die ausgehobenen Felsenmassen betrugen zuweilen gegen 17000 Kubikmeter." C. K.

XII.

Der Kühlofen mit geschlossenen Wagen, für Tafelglas, von Dillinger, Director der Glashütte zu Landquart im Canton Graubündten (Schweiz); Bericht von J. Armengaud jun.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1866, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In der Fabrication des zu Fensterscheiben, Spiegeln, Platten ꝛc. bestimmten Tafelglases sind seit mehreren Jahren wichtige Abänderungen eingeführt worden. Dieselben betreffen hauptsächlich das Strecken und Kühlen des Glases und die zu diesen Processen erforderlichen Oefen und Apparate. So ist z. B. der stehende Ofen durch den Canalofen ersetzt worden, in welchem die zu kühlenden Tafeln auf die hohe Kante gestellt sind und durch schmiedeeiserne Querstangen gehalten werden.

Ungeachtet der entschiedenen Vorzüge dieses Canalofens und des mit ihm verbundenen Systems offener Wagen zur Aufnahme der auf die hohe Kante gestellten Glastafeln, ist aber weder der erstere noch das letztere in allgemeine Anwendung gekommen. Der Grund ist mehreren Ursachen zuzuschreiben, unter anderen dem zu großen Raume, welchen der Canalofen zu seiner Anlage erfordert, dem sehr nachtheiligen Einflusse der Temperaturschwankungen und der Verschiedenartigkeit des Brennmaterials, endlich dem nie ganz zu vermeidenden Zutritt der äußeren Luft.

Hr. Dillinger, welcher in der seit mehreren Jahren unter seiner Leitung stehenden Glashütte zu Landquart die beste Gelegenheit hatte, die bei dem Kühlen des Tafelglases in's Spiel kommenden günstigen und ungünstigen Umstände kennen zu lernen, hat ein neues Verfahren erfunden, welches als ein großer Fortschritt in dem in Rede stehenden Proceß zu betrachten ist und eine beträchtliche Ersparniß gewährt.

Dillinger's Verfahren besteht im Wesentlichen in der mit einem Kühlofen von besonderer Einrichtung verbundenen Anwendung geschlossener Wagen zur Aufnahme der zu kühlenden Glastafeln.

Dieser Ofen ist in Fig. 7 im Querschnitte nach der Linie 1 — 2 und in Figur 8 im Längendurchschnitte nach der gebrochenen Linie 3 — 4 — 5 — 6 des Grundrisses Fig. 9 dargestellt.

Die wichtigste Rolle bei dem Dillinger'schen Verfahren spielt der in diesen drei Figuren mit b bezeichnete Wagen. Die Bestimmung des-

selben ist, im Kühlofen die Glastafeln aufzunehmen, welche eben gestreckt worden, aber noch zu heiß sind, um dort gekühlt werden zu können, sondern zu diesem Zwecke nach und nach aus dem Ofen herausgebracht werden.

In Fig. 10 und 11 ist dieser Wagen im Detail dargestellt. Fig. 10 zeigt den Wagenkasten im Grundrisse, mit weggenommenem Deckel; Fig. 11 ist ein Querschnitt des geschlossenen Wagens.

Dieser aus Gußeisen bestehende sogen. Kühlwagen kann, der Ausdehnung des Betriebes der Glashütte entsprechend, sehr verschiedene Dimensionen haben. Sein Kasten ist auf dem Boden mit hervorstehenden Rippen versehen, auf welche die Glastafeln zu liegen kommen und die gleichzeitig zur Verstärkung des Wagens dienen. Seine senkrechten Wandungen haben vom Boden bis zum Deckel eine Höhe von beiläufig 14 Centimeter. Die beiden Seitenwände und die hintere Wand bilden zur Hälfte theils mit dem Boden, theils mit dem Deckel ein Ganzes. Die vordere Wand hängt in ihrer ganzen Höhe mit dem Deckel zusammen, denn ein hervorstehender Rand an dieser Stelle des Wagens würde beim Einführen der Glastafeln hinderlich seyn.

Der Deckel ist mit dem Wagenkasten durch zwei Scharniere e verbunden und läßt sich mittelst Haken f aufheben. Am oberen Rande des Kastens ist ringsum ein vorspringender simsartiger Rand angebracht, welcher einen dichten Schluß sichert und das Eindringen von kalter Luft in den inneren Wagenraum möglichst verhindert. Auch der Deckel ist durch Rippen verstärkt. Der Wagen, welcher mittelst des Hakens g fortgezogen wird, rollt auf den vier niedrigen Rädern i.

Wir gehen nun zur Beschreibung des Ofens über. Die Hauptpunkte, welche denselben charakterisiren, sind: die Vereinigung der zu den verschiedenen Stadien des Kühlprocesses nothwendigen Oefen oder Ofenabtheilungen in demselben Gebäude; die Art der Vertheilung dieser einzelnen Oefen; endlich die eigenthümlichen Anordnungen, welche das beliebige Oeffnen und Schließen der Communicationen zwischen den einzelnen Oefen, sowie die Herstellung einer ununterbrochenen Circulation der Kühlwagen gestatten.

Die einzelnen Theile des Ofens sind folgende:

A Streckofen für zwei übereinander stehende Wagen a, a'.

B, B' eigentlicher Kühlofen mit zwei Abtheilungen oder Kammern, von denen die eine für die Streckwagen bestimmt ist, während die andere für die zur Aufnahme der Glastafeln bereit stehenden Kühlwagen dient.

C verschließbarer Kühlraum (Kühlkammer), welcher nicht erhitzt wird.

D Wärm- oder Anwärmofen für die Kühlwagen.

E Eisenbahn, auf welcher die gefüllten Kühlwagen herausgezogen werden.

E' Eisenbahn, auf welcher die entleerten Kühlwagen wieder eingeschoben werden.

F Heizcanal, durch welchen die Hitze in den Wärm- und in den Kühlofen geleitet wird.

a, a' Streckwagen, auf denen die Glascylinder gestreckt werden.

b Kühlwagen; in Fig. 7 ist derselbe geöffnet und zur Aufnahme der zu kühlenden Glastafeln bereit.

c Kühlwagen, im Wärmofen stehend; derselbe ist geschlossen und soll in diesem Zustande angewärmt werden.

d, d' geschleifte Züge, welche aus dem Heizcanal F abgehen.

e transversale Schienenbahn, auf welcher die gefüllten Wagen in die Kühlkammern geschoben werden;

e' Wagen auf dieser Bahn;

e^2 transversaler Schienenweg zum Einführen der leeren Wagen in den Wärmofen D.

f, f' Schieber, durch welche die Verbindungen zwischen den einzelnen Kammern nach Erforderniß abgesperrt werden können.

g kleine Oeffnung, durch welche die zum Oeffnen der Wagendeckel dienende Zugkette geht.

h Kette zum Oeffnen und Schließen des Deckels vom Wagen b.

i', i' Roste des Streckofens.

k Oeffnung zum Einführen der Glascylinder in den Streckofen.

l Oeffnung zum Einführen der gestreckten Glastafeln in den geöffneten Wagen b.

m Arbeitsöffnung zum Strecken der Glascylinder.

n Oeffnung zum Herausziehen des Streckwagens oder der Lagerplatte (des Strecksteins).

Wir wollen nun die verschiedenen Stadien des Kühlens besprechen und erklären, wie zu diesem Zwecke das System des Ofens und der beschriebenen Wagen functionirt.

Zunächst wird der fertig geblasene Glascylinder auf dem im Streckofen stehenden Streckwagen gestreckt. In dem Grundriß des Ofens, Fig. 9, ist dieser Wagen unter der Streckplatte oder dem Lager befindlich; Fig. 8 zeigt ihn im Längen- und Fig. 7 im Querdurchschnitte.

Die fertig gestreckte Glastafel wird in den Kühlofen B gebracht, und zwar auf dem Wagen a, welcher in den unter dem Wagen a' befindlichen freien Raum zu stehen kommt. Dieser obere Wagen a' wird

dann in den Ofen A geschoben, und nimmt hier einen neuen zu streckenden Cylinder auf, wie dieß übrigens schon länger gebräuchlich ist; denn nicht der Streckofen, sondern der Kühlofen ist bei dem Dillinger'schen Systeme abgeändert und hat eine ganz neue Einrichtung.

Sobald die auf dem Wagen a liegende Glastafel an der am wenigsten heißen Stelle des Ofens B ihre Weichheit verloren hat und erstarrt ist, wird sie mittelst einer Gabel durch die Oeffnung 1 herausgezogen und in den Kühlwagen b gebracht, welcher in diesem Momente geöffnet ist und im Ofen B' steht. Die gestreckten Glastafeln werden in dieser Weise successive in dem Kühlwagen auf einander gelegt, und wenn er deren 12 bis 14 Stück enthält, so wird sein Deckel niedergelassen und der verschlossene Wagen in die Kühlkammern C,C auf dem transversalen Wagen e' geschoben. Nachdem der geschlossene Wagen die Schienenbahn E passirt hat, kehrt der transversale Wagen e' in Folge der Neigung der Bahn von selbst an seinen früheren Platz im Ofen B' zurück.

Hierauf wird der Kühlwagen, welcher während dieser ganzen Zeit in dem Wärmofen D erhitzt worden ist, wieder auf den, in den Ofen B' zurückgelangten transversalen Wagen geschoben, dann gleich dem vorhergehenden Wagen mit Glastafeln gefüllt und in die Kühlräume C,C gebracht. Bevor jedoch Letzteres geschieht, wird der in diesen Kühlräumen C,C auf der Schienenbahn E stehende Wagen b nach Oeffnung der Thür f' auf die Verlängerung der Schienen gezogen, damit er an der äußeren Luft vollständig abkühlen kann. Ist dieß erfolgt, so wird er mittelst eines anderen transversalen Wagens auf die Schienenbahn e^2, dann auf die Schienenbahn E' gebracht, und vor dem Entleeren in den Wärmofen D geschoben.

Die Schienen der Bahn e^2 steigen von E nach E' an, wie bei dem im Ofen befindlichen Schienenwege, damit der transversale Wagen auch hier, nachdem er entleert worden, von selbst an seinen früheren Platz zurückkehren kann. Zur größeren Bequemlichkeit bei diesen Bewegungen können vorn an den transversalen Wagen Rollen angebracht werden, damit man sie mit Hülfe von Ketten in derselben Weise ziehen kann, wie der Deckel des Kühlwagens gehoben wird.

Das Füllen eines Kühlwagens nimmt etwa eine Stunde in Anspruch, und da das Kühlen nach diesem Verfahren etwa fünf Stunden dauert, so müssen sieben Kühlwagen zur Verfügung stehen, wenn keine Unterbrechung des Betriebes stattfinden soll. Während einer der Wagen gefüllt und ein zweiter zum Anwärmen benutzt wird, bleiben die fünf

übrigen, welche dann gefüllt sind, außerhalb des Ofens stehen, um vollständig zu erkalten.

Aus dem Vorstehenden sind die Vorzüge dieses Systems zum Kühlen des Tafelglases vor den jetzt gebräuchlichen Methoden ersichtlich. So z. B. wird, während bei Anwendung des bisher so vielfach üblichen Canalofens das Glas im Ofen selbst erkalten muß, nach Dillinger's System gerade entgegengesetzt der mit Deckel versehene Wagen mit einer passenden Anzahl von Glastafeln gefüllt, dann dicht verschlossen und darauf sogleich aus dem Ofen entfernt. Durch seinen Verschluß wird dieser Wagen in einen kleinen Kühlofen verwandelt und das Glas erkaltet in demselben außerhalb des Hauptofens. Letzterer Ofen braucht daher nur die doppelte Größe von derjenigen des Kühlwagens zu haben. Es ist unmöglich, daß die Glastafeln an ihrer Oberfläche durch zutretende Luft abgekühlt werden; nicht der geringste Luftstrom kann in den Wagen eindringen und es findet ein gleichmäßiges Erkalten des Tafelglases durch seine ganze Masse hindurch statt; aus diesem Grunde zieht sich auch das Glas während des Erkaltens so regelmäßig, als dieß nur möglich ist, zusammen. In Folge davon fällt aber das Glas weit weniger spröde aus, als wenn es in offenen Wagen im Ofen selbst gekühlt wird, weil im Augenblicke des Einschiebens der Wagen der Zutritt von Luft in einem Canal von 20 bis 25 Met. Länge nicht verhütet werden kann.

Bei dem neuen System findet das Kühlen von selbst, binnen fünf Stunden, statt, während dieser Proceß im Canalofen zwölf bis achtzehn Stunden beansprucht.

Bei Anwendung des geschlossenen Wagens wird also in kürzerer Zeit ein weit regelmäßiger und besser gekühltes Glas erhalten, welches sich außerordentlich gut schneiden läßt. Ueberdieß erfordert die Heizung des Kühlofens in Folge seines bedeutend kleineren Volums weit weniger Brennmaterial als die der langen Canalöfen.

Abweichungen im Gange des Dillinger'schen Ofens lassen sich sehr leicht erkennen, und die Regelmäßigkeit seines Betriebes ist dadurch gesichert, daß die Mittel, um allen schädlichen Einflüssen zu begegnen, stets zur Hand sind, was bei Anwendung der Canalöfen nicht der Fall ist, insofern bei diesen die Ursachen zufälliger Betriebsstörungen sehr verschiedenartig und oft nur schwierig aufzufinden sind.

Ueberdieß erfordert die Herstellung des Dillinger'schen Ofens verhältnißmäßig nur geringe Kosten, da dieser Ofen nur den vierten Theil des zu einem Canalofen mit offenen Wagen nothwendigen Raumes erheischt.

Das Dillinger'sche System beseitigt alle Mängel der Canal- und der stehenden Oefen, ohne eines einzigen der Vorzüge dieser letzteren zu entbehren.

Vermöge seiner Einfachheit und seiner Eigenthümlichkeit empfiehlt es sich hinlänglich durch sich selbst; für erfahrene Glasfabrikanten brauchen wir Nebenvortheile, wie z. B. das Wegfallen des Abwaschens der Glastafeln ꝛc., nicht hervorzuheben.

Dillinger wendet seinen Ofen mit geschlossenen Wagen in seiner Glashütte zu Landquart bereits seit mehreren Monaten mit günstigem Erfolge an und ist gerne bereit, denjenigen Glashüttenbesitzern, welche, um ein den jetzigen Anforderungen der Industrie entsprechendes Product liefern zu können, sich für die Entwickelung seines Systems interessiren, die eingehendsten Erläuterungen zukommen zu lassen.

XIII.

Ueber den Einfluß des Lichtes auf die Glasversilberung; von Carey Lea.

Bei der Bereitung von Silberspiegeln durch Niederschlag von feinvertheiltem Silber aus einer Silbernitratlösung will es nicht immer gelingen, eine spiegelnde Schicht zu erhalten. Diejenigen, welche die Sache gewerbmäßig betreiben, werden nun wohl die nöthigen Bedingungen und Handgriffe genau kennen, wohl aber nicht alle diejenigen, welche einmal in die Lage kommen, sich solche Spiegel selbst verfertigen zu wollen oder zu müssen, und dann nirgends eine genaue Angabe darüber finden können.

Trotz der mannichfachen Veröffentlichungen, die über diesen Gegenstand gemacht worden sind, halte ich es dennoch nicht für nutzlos, auch meine in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen mitzutheilen.

Wenn ich Silbernitrat in Wasser löste, mit Ammoniak übersättigte und nach Hinzufügen von einer schwachen Rochellesalzlösung auf einer Glasfläche ausbreitete, erhielt ich einen ziemlich unregelmäßigen Niederschlag, der nur hier und da, aber durchaus nicht überall, eine gute Spiegelfläche darbot, sondern an vielen Stellen braun und pulverig erschien, nach Art des Niederschlages, wie er sich bei der Entwickelung von Negativs bildet. Nach mehreren vergeblichen Versuchen fiel mir eine früher gemachte Beobachtung ein: daß nämlich bei der galvanischen Ver-

goldung der Niederschlag des Goldes auch nur unregelmäßig und fleckig erscheint, wenn er im gewöhnlichen Tageslichte vor sich geht, gleichmäßig und schön hingegen unter Einwirkung des directen Sonnenlichtes.

Ich kam daher auf die Idee, es zu versuchen, ob nicht etwa auch bei dem fraglichen Versilberungsprocesse sich ein ähnlicher Einfluß des Lichtes geltend machte, und siehe da: im Sonnenlichte verschwand alles Ungleichartige und alle Flecken und ein schöner vollkommener Silberspiegel trat an die Stelle. Das von mir angewendete Verfahren ist kurz folgendes:

Man bereite sich eine Lösung von Silbernitrat in Wasser. Auf die Stärke der Lösung kommt es so genau nicht an, doch darf sie nicht zu stark seyn. Zehn bis fünfzehn Gran Silber auf die Unze dürften etwa am besten seyn. Ammoniak setzt man so lange hinzu, bis der anfänglich sich bildende braune Niederschlag sich wieder vollständig aufgelöst hat. In einem anderen Gefäße bereite man sich eine Lösung von Rochellesalz von ungefähr derselben Stärke.

Hierauf lege man die zu versilbernde Glasplatte horizontal auf eine Unterlage in der Nähe des Fensters hinter einen Schirm, der das directe Sonnenlicht von der Platte abhält, mische etwa gleiche Quantitäten der oben erwähnten Lösungen und gieße davon so viel auf die Glasplatte als darauf stehen bleiben will ohne herunter zu laufen. Endlich entferne man den Schirm und lasse das directe Sonnenlicht auf die Platte fallen.

Je nachdem man einen dickeren oder dünneren Niederschlag auf der Platte haben will, lasse man die Flüssigkeit darauf eintrocknen, oder gieße sie nach 10 — 15 Minuten herunter.

Die Silberschicht haftet sehr fest an, besonders wenn man die Lösung an der Sonne eintrocknen ließ, und kann unter einem Wasserstrahl ohne Verletzung gewaschen werden.

Es ist wohl kaum nöthig zu bemerken, daß das Glas vorher auf das Sorgfältigste gereinigt seyn muß. Eine Mischung von doppeltchromsaurem Kali, Schwefelsäure und Wasser, wie ich sie zur Reinigung von Negativplatten empfohlen habe, ist auch hier sehr gut zu brauchen. Eine andere wohl zu beachtende Vorsichtsmaßregel ist folgende:

Wenn man die Flüssigkeit auf der Platte ausbreitet, darf man die Glasfläche mit dem Glasstabe, oder womit man sonst die Ausbreitung bewirkt, nicht berühren, weil die Spuren dieser Berührung im Niederschlage sichtbar werden. (Philadelphia Photographer, November 1865; photographisches Archiv, April 1866, S. 132.)

XIV.

Ueber einige Reductionsversuche mit Zink; von Dr. C. Stahlschmidt.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1866, Bd. CXXVIII S. 466.

Schönbein hat zuerst nachgewiesen, daß die salpetersauren Salze der Alkalien durch Zink und Cadmium zu salpetrigsauren Salzen reducirt werden. Wenn man nach ihm eine Lösung von salpetersaurem Ammoniak mit einem Zink- oder Cadmiumstäbchen zusammenbringt, so läßt sich nach kurzer Zeit, besonders wenn die Lösung erhitzt wird, durch verdünnte Schwefelsäure und Jodkaliumstärkelösung die Bildung der salpetrigen Säure nachweisen. Die Menge derselben, welche sich gebildet hat, ist jedoch eine sehr geringe, so daß dieser Weg zur Darstellung von salpetrigsauren Salzen ungeeignet, ja unmöglich ist. Im feinvertheilten Zustande jedoch wirkt das Zink rascher ein und führt bei gleichzeitiger Gegenwart von einem löslichen Alkali die salpetersauren Salze fast momentan in salpetrigsaure Salze über.

Der auf jeder Zinkhütte leicht zu habende Zinkstaub, welcher auch an vielen Orten als gemeine Anstrichfarbe vielfach gebraucht wird, eignet sich sehr gut zu den verschiedensten Reductionsversuchen und ist besonders ein vorzügliches Material, um in kurzer Zeit sich reine Lösungen von salpetrigsauren Salzen darzustellen. Nach einer von dem Hrn. Aldendorf im unorganischen Laboratorium der kgl. Gewerbe-Akademie zu Berlin ausgeführten Analyse besteht ein Zinkstaub von dem Radtberger Hüttenwerke in 100 Theilen aus:

Zink	39,99
Blei	2,47
Cadmium	4,09
Zinkoxyd	49,76
kohlensaurem Zinkoxyd . .	3,29
Rückstand	0,39
	99,99

Uebergießt man den Zinkstaub unter Umrühren so lange mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure bis sich Wasserstoffgas entwickelt, so wird der größte Theil des Zinkoxyds und des kohlensauren Zinkoxyds aufgelöst, während das Zink und die übrigen Metalle zurückbleiben. Durch Waschen mit Wasser wird es von den löslichen Verbindungen befreit und stellt dann ein feines, schweres, graues Pulver dar, welches direct zu den Versuchen angewendet werden kann.

Einwirkung des Zinkpulvers auf salpetersaure Salze.

Bringt man zu einer gesättigten Lösung von salpetersaurem Kali Zinkpulver, und läßt das Ganze mehrere Tage stehen, so entsteht salpetrigsaures Kali und freies Kali. Die Menge beider ist nur gering und beträgt nur wenig mehr, als wenn Zinkstäbe angewendet worden wären. Erwärmt man das Zinkpulver mit der Salpetersäure im Wasserbade auf 60° C., so entwickelt sich unter Bildung von Ammoniak und Kali Stickgas und es erzeugt sich salpetrigsaures Kali, dessen Menge wenig mehr als im ersten Falle beträgt. Erhöht man die Temperatur bis zum Kochen, so entweicht viel Stickgas, es bilden sich große Mengen von Ammoniak und Alkali und fast kein salpetrigsaures Salz. Es geht hieraus hervor, daß die Reduction der salpetersauren Salze drei Stadien durchläuft, stets unter Oxydation des Zinks zu Zinkoxyd. Im ersten Stadium wird das salpetersaure Salz zu salpetrigsaurem Salze umgewandelt, dann bildet sich aus diesem, unter vollständiger Reduction der salpetrigen Säure und unter Freiwerden von Stickstoff Aetzkali; und schließlich tritt in dem dritten Stadium noch von dem entstehenden Wasserstoff zu dem Stickstoff und erzeugt Ammoniak.

Die Ammoniakentwickelung ist bei der kleinsten Menge Salpeter nachzuweisen, und kann bei Gegenwart oder Zusatz von Aetzkali als Erkennungsmittel der salpetersauren Salze in Salzgemengen dienen.

Obgleich nun bei 60° C. in der Salpeterlösung salpetrigsaures Kali entsteht und bei einer Einwirkung von mehreren Stunden die Menge desselben zunimmt, so erkennt man doch sehr bald, daß auch eine weiter gehende Reduction stattfindet, und daß überhaupt eine solche erst dann anfängt energisch von statten zu gehen, wenn sich Ammoniak in der Lösung gebildet hat. Es läßt sich deßhalb annehmen, daß die Bildung der salpetrigen Säure aus den salpetersauren Salzen in wässeriger Lösung mit der Temperatur zusammenhängt, und daß erst bei höherer Temperatur eine kräftigere Reduction in Folge der Gegenwart des gebildeten Ammoniaks, dann aber unter gleichzeitiger weitergehender Reduction erfolgt. Hiernach lag es auf der Hand, die Bildung der salpetrigsauren Salze bei gewöhnlicher Temperatur auf die Weise zu versuchen, daß man der Lösung des Salpeters noch Ammoniak zusetzte und dann das Zinkpulver hineinbrachte. Der Versuch hat ergeben, daß unter diesen Verhältnissen die Reduction bei gewöhnlicher Temperatur sehr rasch und unter Temperaturerhöhung von statten geht, stets unter Bildung von Kali und Stickgas, deren Mengen abhängig sind von der Temperatur der Lösung.

Um nun nach dieser einfachen Methode salpetrigsaure Salze darzustellen, möge hier die Erzeugung des salpetrigsauren Kalis angeführt werden; es ist dann leicht, für andere Salze die Methode entsprechend zu modificiren.

Eine bei 30 bis 40° C. gesättigte Lösung von Salpeter wird mit ungefähr $^1/_{10}$ des Volums Ammoniak versetzt und zu der in einem Kolben befindlichen Flüssigkeit Zinkpulver in nicht zu großer Menge zugesetzt. Beim ruhigen Stehen erwärmt sich das am Boden befindliche Zinkpulver, weßhalb es nöthig ist, durch Umschütteln und Abkühlen des Kolbens die Temperatur der Flüssigkeit nicht über 50° C. steigen zu lassen. Nach kurzer Zeit bringt man frisches Zink hinzu und verfährt auf gleiche Weise, und wiederholt dieses so lange, bis nur noch geringe Mengen von Salpeter unzersetzt sind. Um dieses zu erfahren, wird eine geringe Menge der Flüssigkeit so lange gekocht, bis alles Ammoniak verflüchtigt und das darin gelöste Zinkoxyd gefällt ist, worauf die von demselben abgegossene klare Lösung mit dem drei- bis vierfachen Volumen Sprit versetzt wird. Bei Gegenwart von viel Salpeter entsteht ein starker flockig-krystallinischer Niederschlag von demselben, im entgegengesetzten Falle nur eine Trübung. Durch Zusatz von Salpetersäure wird unter Freiwerden von salpetriger Säure alsdann in der Flüssigkeit ein Niederschlag von Salpeter gebildet. Versetzt man die heiße Flüssigkeit unmittelbar mit Salpetersäure, so deutet ein starkes Aufbrausen von Stickoxyd ebenfalls die Reduction des Salpeters an.

Wenn nur noch wenig Salpeter unverändert sich vorfindet, so wird die Flüssigkeit vollständig abgekühlt, und nach einiger Zeit, während welcher sich das Zink abgesetzt hat, dieselbe abgegossen, und so lange in einem Kolben gekocht, bis alles Ammoniak verflüchtigt ist, worauf sie von dem abgeschiedenen Zinkoxyd abfiltrirt wird. In derselben findet sich nun der Hauptmasse nach salpetrigsaures Kali, mehr oder weniger unzersetzter Salpeter, Zinkoxydkali und salpetrigsaures Zink- und Cadmiumoxyd, letztere drei Verbindungen jedoch nur in geringen Mengen. Indem man in die kochende Lösung längere Zeit Kohlensäure einleitet, auch wohl gleichzeitig geringe Mengen von kohlensaurem Kali zusetzt, wird unter Bildung von salpetrigsaurem Kali und kohlensaurem Kali, Zink- und Cadmiumoxyd gefällt und die Lösung enthält dann nur noch außer dem salpetrigsauren Kali, salpetersaures und kohlensaures Kali. Durch Versetzen derselben mit verdünnter Salpetersäure wird das kohlensaure Kali in Salpeter übergeführt und dieser auf dem Wege der Krystallisation von dem salpetrigsauren Kali getrennt.

Wenn man eine concentrirte Salpeterlösung mit einem Ueberschuß von Salpeter, Ammoniak und viel Zink versetzt, so tritt eine so heftige

Reaction ein, daß die ganze Masse aus dem Kolben geschleudert wird; die Temperatur steigt dabei bis zum Kochen der Flüssigkeit, unter vollständiger Reduction des Salpeters zu Kali. Bei Gegenwart von Kali statt Ammoniak tritt dasselbe ein, unter heftiger Entwickelung von Stickstoff und Ammoniak.

Das metallische Zink verhält sich also bei Gegenwart von Ammoniak oder Kali gegen die salpetersauren und salpetrigsauren Salze, wie das Natriumamalgam, welches nach de Wilde (Annalen der Chemie III. Suppl. Bd. S. 175) die salpetersauren Verbindungen des Kalis und Natrons, unter Bildung von salpetrigsauren Salzen, von Stickoxydul, Stickgas und Ammoniak reducirt. Ich habe nicht untersucht, ob bei der Reduction mit Zink auch Stickoxydul gebildet werde; möglich ist es, weil die Reduction bei diesem Proceß bis zu einer Addition des Wasserstoffs zu Ammoniak ebenfalls ausgedehnt wird. Die Aehnlichkeit der Wirkungen beider Körper machen es wahrscheinlich, daß das Zink unter den angegebenen Bedingungen das Natriumamalgam in vielen Fällen zu ersetzen im Stande ist, und vielleicht für viele Reductionen, die weniger energisch verlaufen dürfen, statt desselben mit Vortheil in der organischen Chemie angewendet werden kann. Nach Maly (Annalen der Chemie Bd. CXXXV S. 118) bildet sich, wenn ein Gemenge von Zink und kohlensaurem Zinkoxyd in heiße Kalilauge eingetragen wird, unter Addition des freiwerdenden Wasserstoffs ameisensaures Kali. Bei einem Versuche, den ich mit Zinkstaub und kohlensaurem Zinkoxyd angestellt habe, war es mir nicht möglich die Bildung der Ameisensäure nachzuweisen.

Gegen andere unorganische Verbindungen wirkt das Zink auf dieselbe Weise; ein Gleiches findet bei salpetersauren Verbindungen, z. B. beim salpetersauren Aethyloxyd und wahrscheinlich bei allen Nitroverbindungen statt

Außer den salpetersauren Verbindungen werden auch noch andere unorganische und organische Körper in alkalischer Flüssigkeit reducirt. Zu den ersteren gehören z. B. die jodsauren Salze; während diese sofort in Jodmetalle umgewandelt werden, bleiben die chlorsauren Salze selbst beim Erwärmen unverändert. Zu den organischen Verbindungen gehört unter anderen das rothe Blutlaugensalz, welches in gelbes umgewandelt wird; ferner das Indigoblau, welches zu Indigoweiß reducirt wird. Für die Darstellung der kalten Indigoküpe ist der Zinkstaub ein vorzügliches Mittel, indem der Indigo in einer ammoniakalischen Flüssigkeit rasch reducirt wird, und die Zinkküpe vor der Vitriolküpe den Vortheil besitzt, daß die gefärbten Waaren leichter zu reinigen sind und keine Rostflecke bekommen. Indem man den Indigo mit dem Zinkstaub zusammen in die Mühle bringt, wird das Zerreiben desselben erleichtert; dabei braucht

die Vertheilung nicht so weit getrieben zu werden wie gewöhnlich, indem schon Indigo, welcher mit Wasser in einer Reibschale gerieben wurde, sehr bald durch das Zink in Lösung gieng.

Verhalten des Zinkstaubes gegen Wasser.

Gegen Wasser verhält sich der Zinkstaub wie gewöhnliches Zink gegen verdünnte Säure, d. h. in dieser Form ist das Zink befähigt das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zu zersetzen. Selbstverständlich darf hierunter nicht verstanden werden, daß das Zink das Wasser unter lebhafter Gasentwickelung zersetze, sondern die Einwirkung ist nur eine allmähliche, langsame und dadurch eine lange andauernde. Durchschnittlich entwickelt ein Volumen nasser Zinkstaub in 24 Stunden ein Volumen Wasserstoffgas, wobei wohl vorausgesetzt werden darf, daß bei höherer Temperatur eine raschere Zersetzung des Wassers eintritt.

In letzterer Zeit hat Dufour die Dampfkesselexplosionen dadurch zu erklären versucht, daß er ein Ueberhitzen des Wassers annimmt, aus dem sich von Zeit zu Zeit, plötzlich, wie bei Flüssigkeiten, welche beim Kochen stark stoßen, eine große Menge Dampf entwickelt. Das Wasser geht nach demselben dann leicht in diesen Zustand über, wenn durch Kochen alle Luft aus demselben vertrieben ist, indem dadurch der Anstoß zu einer continuirlichen Dampfentwickelung fortgenommen wird. Bringt man in solche Flüssigkeiten pulverige Körper, oder solche, welche, wie Platinblech, Luft auf der Oberfläche verdichtet enthalten, so findet eine plötzliche, überaus heftige Dampfentwickelung statt, welche nach und nach in ein ruhiges Sieden übergeht, so lange dauernd als noch Luft vorhanden ist. Dufour hat deßhalb vorgeschlagen, in den Dampfkesseln ein Zurückbleiben des Siedens auf die Weise zu verhindern und ein continuirliches Sieden dadurch hervorzubringen, daß in denselben durch einen schwachen galvanischen Strom eine fortwährende Gasentwickelung hervorgerufen wird (polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 266).

Einfacher möchte es seyn, die Gasentwickelung durch eine Handvoll Zinkstaub hervorzubringen, welche dann von Zeit zu Zeit erneuert werden müßte.

Zum Schlusse mag hier noch die Einwirkung des Zinkstaubs auf lösliche Schwefelmetalle erwähnt werden. Die große Menge des Zinkoxyds, welches in dem Zinkstaube enthalten ist, befähigen den letzteren die löslichen Schwefelmetalle auf gleiche Weise wie das Kupferoxyd zu zersetzen. Bringt man z. B. Schwefelbarium mit Zinkstaub zusammen, so bildet sich Schwefelzink und Barythydrat. Diese Methode ist wohlfeiler als die mit Kupferoxyd und liefert gute Resultate.

XV.

Historische und praktische Untersuchungen über die Natur des Goldpurpurs; von J. C. Fischer.

A. Vorschriften zur Darstellung des Goldpurpurs.

Als Entdecker des Goldpurpurs wird gewöhnlich Cassius genannt; aber schon lange vor ihm hatten Basilius Valentinus, dann Glauber und Kunkel beobachtet, daß durch Einwirkung des Zinns auf Goldsalze ein purpurfarbiges Product entsteht, welchem sie die Namen purpurne Goldseele, Königsmantel, rother Löwe ꝛc. gaben, dessen Anfertigung sie aber geheim hielten. Cassius war nur der erste, der ein Verfahren zu seiner Darstellung, jedoch sehr unvollständig, beschrieb. Orschall bereitete den Purpur und wendete ihn mit Erfolg zur Färbung künstlicher Steine und Gläser an. D'Arclais de Montamy gibt mehrere Methoden zu seiner Darstellung an, und betont dabei besonders, daß man die betreffenden Metalle rein anwenden, auch das Gefäß, worin das Zinn gelöst werde, gut verstopfen müsse, damit das Phlogiston nicht entweiche.

Als unerläßliche Bedingung zur Bildung des Goldpurpurs hat sich herausgestellt, daß die Zinnlösung, welche mit der Goldlösung zusammenkommt, Oxydul, resp. chlorürhaltig seyn muß; denn solche, welche nur Oxyd, resp. Chlorid, enthält, verhält sich gegen die Goldlösung ganz indifferent. Aber die Ansichten, ob das Oxydul (Chlorür) allein zur Purpurbildung ausreiche oder ob dazu eine gewisse Menge Oxyd (Chlorid) erforderlich sey, gehen weit auseinander. Hören wir zuerst, was Buisson darüber sagt:

„Von der gleichzeitigen Existenz dieser beiden Salze (Zinnchlorür und Zinnchlorid) innerhalb gewisser Grenzen hängt die Güte des Products ab, und der Wandelbarkeit ihres Verhältnisses darf man die beobachteten Anomalien größtentheils zuschreiben, denn

1) möglichst neutrales Zinnchlorür bringt, je nach seiner Menge und Concentration, in einer ebenfalls neutralen Goldlösung einen kastanienbraunen oder blauen, oder grünen oder metallischen Niederschlag hervor, der also niemals purpurn ist;

2) reines Zinnchlorid erzeugt in Goldlösung unter keinen Umständen eine Veränderung;

3) ein ziemlich neutrales Gemisch von 1 Zinnchlorür und 2 Zinnchlorid gibt mit 1 Goldchlorid augenblicklich einen schönen purpurnen Niederschlag, dessen Farbe und Intensität sich gleich bleiben;

4) Zinnchlorür im Ueberschuß nüancirt den Niederschlag in's Gelbe, im großen Ueberschuß in's Blaue, Grüne und Goldgelbe;

5) Zinnchlorid im Ueberschuß macht den Anfangs braunen Niederschlag roth, und bei größerem Ueberschuß violett;

6) ein Ueberschuß von Goldsalz hat wenig Einfluß, besonders in der Kälte, aber in der Wärme macht er den violetten oder kastanienbraunen Niederschlag nach und nach roth;

7) saures Zinnchlorür gibt in saurer Goldlösung einen rothen Niederschlag, welcher aber nach Oberkampf nicht durch das Chlorür, sondern durch das aus der Einwirkung der Säure auf das Chlorür erzeugte Chlorid entstehe."

Golfier-Besseyre bekam beim Zusammenbringen sehr verdünnter Zinnchlorürlösung mit überschüssiger Goldlösung einen schönen Purpur, und bei Wiederholung des Versuches mit der Abänderung, daß dießmal kein Gold gelöst blieb, einen noch schöneren, der sich sogleich in großen Flocken abschied. Als die Zinnlösung ein wenig vorherrschte, fiel der Niederschlag orangefarben, bei noch mehr Zinnlösung korinthenfarben aus, bedurfte auch zum Absetzen mehrerer Tage, und erschien erst nach gutem Auswaschen carmoisin- bis purpurroth. Wurde bei der Fällung Salpetersäure zugesetzt und erhitzt, so erhielt man einen violetten Niederschlag.

Nach Gay-Lussac gaben Gemenge von Zinnchlorür und Zinnchlorid in gewissem Verhältniß, wenn in der Kälte operirt wurde, mit Goldlösung blaue Fällungen, jedoch von sehr verschiedener Zusammensetzung. Aus seinen Versuchen folgert er weiter:

1) will man gleichartige Producte erhalten, so muß man die Solutionen rasch mischen;

2) der Grad der Verdünnung der Flüssigkeiten hat nur bis zu einer gewissen Grenze Einfluß;

3) nur das Zinnchlorür besitzt die Eigenschaft, das Gold zu reduciren und Purpur zu erzeugen, nicht aber das Zinnchlorid. Eine gewisse Menge Chlorür reducirt immer eine entsprechende Menge Goldchlorid; setzt man ersteres im Ueberschuß zu, so wird die vollständige Bildung des Purpurs in solchem Grade verzögert, daß man die freiwillige Zersetzung des Ueberschusses abwarten muß, um allen Purpur sammeln zu können. Man vermag zwar die Zersetzung des überschüssigen Zinnchlorürs zu beschleunigen, dann aggregirt sich aber das nicht gefällte Gold auf eine eigenthümliche Weise und es entsteht Blau, welches, mit dem schon gebildeten Purpur gemengt, Violett gibt;

4) Säuren, Kochsalz, schwefelsaures Kali verzögern ebenfalls die vollständige Bildung des Purpurs.

Lentin schreibt zur Bereitung des Goldpurpurs vor, das Zinn in Salzsäure aufzulösen, und in die Lösung so lange Salpetersäure zu tröpfeln, bis eine herausgenommene Probe mit Goldsolution einen schönen Purpur gibt. Sollte man zu viel Salpetersäure angewandt haben, so fällt der Purpur erst dann, wenn man ein Stückchen Zinn auf kurze Zeit in die Mischung legt.

Lampadius stellt den Purpur dar, indem er das Goldchlorid in 5—600 Theilen Wasser löst und, je nachdem derselbe heller oder dunkler werden soll, mit 1 bis 5 Proc. rauchender Salpetersäure versetzt und einen platten Zinnstab hineinstellt.

Pelletier bereitet den Purpur durch Zusammenbringen von Zinnspänen mit Goldsolution. Elsner verwirft jedoch diese Vorschrift, mit dem Hinzufügen, daß der Purpur am besten und schönsten ausfalle, wenn man in eine sehr verdünnte Goldlösung die stark verdünnte Zinnchlorürchlorid-Lösung vorsichtig tröpfle.

Lüdersdorff behauptet, bei der Goldpurpur-Bereitung müsse man jeden Ueberschuß sowohl an Säure, als auch an Goldlösung vermeiden. Nach ihm verhindert arabisches Gummi die Fällung des Purpurs; setze man aber dann Weingeist hinzu, so schlage sich mit dem Gummi auch der Purpur nieder.

Nach Fuchs erhält man mit Goldlösung und reinem Zinnchlorür niemals reinen Purpur, sondern ein Gemenge von Purpur und metallischem Golde; dagegen den schönsten Purpur, wenn man Eisenchloridlösung so lange mit Zinnchlorürlösung versetzt, bis die gelbe Farbe in eine blaßgrüne übergegangen ist, und dann mit dieser Mischung die Goldsolution fällt. Das dabei nun gegenwärtige Eisenchlorür sey ohne allen nachtheiligen Einfluß auf das Resultat.

Capaun erklärt diese Fuchs'sche Bereitungsmethode für weit besser als die Buisson'sche, fügt jedoch hinzu, daß das äußere schöne Ansehen des Präparats noch keine Garantie seiner Brauchbarkeit zur Färbung der Glasflüsse in sich schlösse.

Bolley erwärmt 10 Theile Pinksalz (Verbindung von Ammoniumchlorid und Zinnchlorid) mit 1,07 Theilen Stanniol und 40 Thl. Wasser bis zur Lösung des Metalls und setzt dann noch 140 Thle. Wasser hinzu. Man hat nun in der Lösung Zinnsesquichlorid gemäß der Gleichung $3\,(NH^4Cl, SnCl^2) + Sn = 3\,NH^4Cl + 2\,Sn^2Cl^3$. Andererseits löst er 1,34 Theile Gold in nicht überschüssigem Königswasser, verdünnt die Lösung auf 500 Theile, gießt in letztere die Zinnlösung und erwärmt gelinde. Der bald sich absetzende Purpur wiegt nach dem Trocknen bei 100° C. 4,92 Theile; das Filtrat ist blaßroth. — Die Vorzüge des

Pinksalzes zur Darstellung des Goldpurpurs sind: es ist von unveränderlicher Zusammensetzung, daher geschickt zur Herstellung der zwischen Oxydul und Oxyd mitten inne liegenden Oxydationsstufe Sn^2O^3, dabei wasserfrei, luftbeständig, und somit selbst der Hand des Empirikers anzuvertrauen.

Alle oder fast alle Vorschriften stimmen, wie man sieht, darin miteinander überein, daß zwar das Zinnchlorür schon allein mit dem Goldchloride einen Goldpurpur gibt, derselbe jedoch schöner und reiner ausfallen soll, wenn das anzuwendende Zinnchlorür noch eine gewisse Menge Chlorid enthält, d. h. wenn es das Sesquichlorid = Sn^2Cl^3 ist.

B. Ansichten verschiedener Chemiker über die Natur des Goldpurpurs.

Buisson hält den Goldpurpur für ein bloßes Gemenge von metallischem Golde mit basischem Zinnchlorid.

Sarzeau schließt sich dieser Ansicht Buisson's an.

Vauquelin sagt, der Purpur sey ein Gemenge von Goldoxyd, Zinnoxyd und metallischem Golde.

Marcadieu schmolz Gold, Silber und Zinn zusammen und behandelte diese Legirung mit Salpetersäure; in dem Augenblicke, als Blasen aufzusteigen begannen, entstand Purpur, mit Salzsäure entstand kein solcher, und Marcadieu folgert nun hieraus, daß im Purpur metallisches Gold enthalten sey.

Lentin erklärt die Bildung des Goldpurpurs nach seiner oben mitgetheilten Vorschrift in nachstehender Weise: Das unvollkommen oxydirte Zinn zieht einen Theil des Sauerstoffs des Goldes an sich, welches sich nun purpurfarbig an die Theilchen des Zinnoxyds anlegt, das hier der Farbe eben bloß zur Basis dient, wie beim Scharlachfärben der Cochenille. Daß dem Golde ein Theil des Sauerstoffs entzogen werden müsse, den es durch seine Auflösung in salpetrigsaurer Salzsäure aufgenommen hatte, wenn es eine Purpurfarbe hervorbringen soll, scheint sich ferner dadurch zu bestätigen, daß verschiedene andere Substanzen dasselbe gleichfalls purpurfarben niederschlagen können. Wenn man z. B. etwas Goldsolution auf die Oberfläche der Haut trägt, so entsteht nach einiger Zeit an der Stelle eine Farbe, welche der des Goldpurpurs ganz vollkommen gleich ist; hier entzieht nämlich der Kohlenstoff, der einen Bestandtheil der Haut ausmacht, dem Golde einen Theil seines Sauerstoffs, und nun schlägt es sich purpurfarben nieder.

Strecker reproducirt diese Ansicht über die Natur der durch Goldlösung auf der thierischen Haut entstehenden purpurrothen Flecken in so

ferne, als er sie wahrscheinlich für Goldoxyd erklärt, denn sie würden beim Reiben nicht metallglänzend; dieß geschehe aber, wenn man sie in einer mit Wasserstoffgas gefüllten Flasche in das Sonnenlicht bringe. (Siehe indessen weiter unten Knaffl.)

Proust untersuchte einen mit Goldchlorid und Zinnchlorür bereiteten und gut getrockneten Niederschlag, und fand ihn aus 24 Proc. metallischem Golde und 76 Proc. Zinnoxyd zusammengesetzt, welche er sich aber chemisch mit einander vereinigt denkt.

Gay-Lussac nimmt ebenfalls eine Verbindung beider durch Affinität oder wenigstens durch innige Adhäsion an.

Clarke schließt aus von ihm angestellten Versuchen, daß der Purpur aus einer chemischen Verbindung von oxydirtem Zinn und oxydirtem Gold in dem Gewichtsverhältniß von 3 Theilen Zinn und 1 Theil Gold besteht; doch schlage sich bei seiner Bereitung immer mehr Zinn als Gold nieder. Die verschiedenen Farben-Nüancen, welche die Purpure zeigen, sollen in den verschiedenen Verhältnissen, in denen sich die Oxyde der beiden Metalle mit einander verbinden und vielleicht auch in dem verschiedenen Grade ihrer Oxydation begründet seyn.

Buchner folgert aus seinen Versuchen „über einige Verbindungen des Goldes“ unter Anderem, daß das Gold, ungeachtet seiner Beständigkeit für sich und gegen Säuren, durch seine Affinität zu den elektropositiven Elementen mit diesen zugleich Sauerstoff aufnehmen oder den damit bereits verbundenen theilen könne, so daß es in Berührung mit elektropositiven Metallen oder mit basischen Oxyden bei einer schwachen Glühhitze, wobei es noch nicht zum Schmelzen kommt, seine metallische Natur verliert und so eigene oxydirte Verbindungen bildet. Die Verbindungen des Goldes mit basischen Oxyden scheinen nur vermöge der Affinität zwischen dem elektronegativen Golde und dem elektropositiven Metalle und zwar so zu Stande zu kommen, daß das Sauerstoffquantum, welches das letztere anzieht oder schon besessen hatte, nun beiden Metallen gemeinschaftlich wird und so ein einfaches Oxyd eines Doppelmetalles entsteht. Sobald aber das elektropositive Metall durch erhöhte Temperatur oder durch Einwirkung einer Säure das Gold verläßt, reißt es das ganze Sauerstoffquantum an sich, um wieder als basisches Oxyd aufzutreten. Ein solches Doppeloxyd bilde nun das Gold mit dem Zinn, und zwar in mehreren Verhältnissen; der Cassius'sche Purpur sey eine solche Verbindung, d. h. Sauerstoff verbunden mit einem Doppelmetalle.

Nach N. W. Fischer unterliegt es keinem Zweifel, daß der Goldpurpur aus Goldsuboxyd und Zinnoxyd besteht.

Desmarest gibt zwar zu, die Unlöslichkeit des Goldpurpurs in

Salzsäure spreche dafür, daß metallisches Gold darin sey; allein demungeachtet nimmt er doch an, daß das Gold, wenn es mit Purpurfarbe auftritt, sich in einem Oxydationszustande befinde. So blieben Marmorstücke, welche man mit Goldlösung getränkt habe, im Dunkeln unverändert, würden aber am Lichte purpurn u. s. w.

Oberkampf untersuchte zwei Präparate; das eine war mit überschüssiger Zinnlösung dargestellt, sah violett aus und enthielt 39,8 Proc. Gold; das andere war mit überschüssiger Goldlösung dargestellt, sah purpurn aus und enthielt 79,4 Proc., also doppelt so viel Gold. In beiden denkt er sich aber das Gold nicht metallisch, sondern in einem Zustande der Oxydation zugegen.

Schweigger-Seidel betrachtet den Purpur als zinnsaures Goldoxydul-Zinnoxydul = $SnO + 3SnO^2$, $AuO + 2SnO^2$, 6 HO.

Berzelius nimmt in dem Goldpurpur eine zwischen dem Oxydule und dem Oxyde stehende Oxydationsstufe des Goldes = AuO^2 an, welche in dem Präparate mit Zinnsesquioxyd = Sn^2O^3 verbunden sey. Beim Glühen des Purpurs entweicht kein Sauerstoff, weil der von dem Goldoxyde frei werdende sofort an das Zinnsesquioxyd trete und dieses in vollständiges Oxyd überführe. Einen Beweis, daß der Goldpurpur kein metallisches Gold enthalte, findet Berzelius besonders darin, weil er in Ammoniak löslich sey und weil seine Farbe erst beim Erhitzen in die des feinzertheilten metallischen Goldes übergehe. Die von Berzelius aufgestellte Formel ist: $AuO^2 + 2Sn^2O^3 + 4HO$.

Fuchs theilt im Wesentlichen die Anschauungen von Berzelius über die Natur des Goldpurpurs, gelangt aber zu der Formel:

$$2\,(SnO + SnO^2),\ AuO^2 + 2SnO^2,\ 6HO.$$

Figuier unterstützt seine Ansicht, daß der Goldpurpur eine chemische Verbindung von Goldoxydul und Zinnoxyd sey, auf folgende Weise: „Wenn man Goldoxydul und Zinnoxyd zusammenbringt, so bildet sich der Purpur unmittelbar. Um diesen Versuch anzustellen, braucht man nur Goldoxydul mit einer Auflösung von Zinnoxyd in Kalilauge (zinnsaurem Kali) zu kochen; es schlägt sich dann Purpur von der Zusammensetzung $AuO + 3SnO^2 + 4HO$ nieder. Dieselbe Zusammensetzung hat der durch Eintauchen von Stanniol in Goldlösung sich bildende Purpur. Salzsäure, sowie Kalilauge, entziehen dem Goldpurpur Zinnoxyd ohne jede Spur von Zinnoxydul. Goldoxydul und Goldpurpur haben ein und dieselbe Farbe (?). Die nach den üblichen Methoden bereiteten Goldpurpur enthalten eine wandelbare Menge freies Zinnoxyd, das ihnen durch Kalilauge entzogen werden kann; die so gereinigten

Präparate besitzen dann die durch obige Formel ausgedrückte Zusammensetzung."

Endlich habe ich noch über das, was Knaffl in Bezug auf das in Rede stehende Präparat sagt, und zwar etwas ausführlicher zu referiren. „Für die Ansicht, daß der Goldpurpur metallisches Gold und Zinnoxyd enthalte, spricht: daß er getrocknet so aussieht, als wäre feinzertheiltes Gold mit Zinnoxyd gemengt; daß er zum Rothglühen erhitzt ein wenig Wasser, aber keinen Sauerstoff abgibt; daß Königswasser dann aus demselben Gold löst; daß die Menge des Sauerstoffs derjenigen des Zinnoxyds entsprechend ist. Feuchtem Purpur entzieht Salzsäure nach längerer Digestion das Zinnoxyd und metallisches Gold bleibt zurück. Auch wurde die Solution des Purpurs in Ammoniakliquor, welche Berzelius als besonderen Grund angibt, daß metallisches Gold nicht darin sey, als keine solche erkannt, indem Mitscherlich unter dem Mikroskope deutlich Flocken wahrnehmen konnte, welche sich nach monatelangem Stehen in der Flüssigkeit absetzten und sich als Gold erwiesen. So auffallend auch diese Beispiele für die feine Vertheilung des Goldes sprechen, so nehmen doch andere Chemiker, besonders Berzelius und Fuchs, das Gold im Purpur im oxydirten Zustande an, nämlich als AuO^2. Die Ursachen, welche zu dieser Annahme führten, gründen sich hauptsächlich auf die Eigenschaften des Rubinglases; ferner auf die purpurne Färbung, welche Seide, Papier, Haut ꝛc. annehmen, wenn man sie mit Goldlösung bestreicht, und darauf, daß Quecksilber aus dem Purpur bei gewöhnlicher Temperatur kein Gold aufnimmt, wie Robiquet angibt, und als Beweis für das Oxydirtseyn des Goldes im Purpur ansieht, welche Angabe aber von Buisson widerlegt wurde, da er durch Digestion mit Quecksilber bei 120—130° C. dem Purpur alles Gold entziehen konnte. Berzelius verwirft indessen letzteren Beweis als ungenügend, da auch Goldoxyd von Quecksilber aufgenommen wird. Die purpurne Färbung, welche Seide, Papier, Haut ꝛc. annehmen, dürfte wohl nur von feinzertheiltem metallischem Golde herrühren, denn Seide, welche purpurn gefärbt und aus welcher die überschüssige Goldlösung gut weggewaschen ist, konnte ich nicht metallisch glänzend erhalten, wenn ich sie einer Atmosphäre von Wasserstoff aussetzte.

„Gold kann metallisch durch metallisches Gold aus seinen Lösungen selbst herausgefällt werden; wenn man nämlich mit Oxalsäure gefälltes Gold in einer Porzellanschale mit Wasser übergießt, vorsichtig Königswasser zusetzt bis es sich (bei gewöhnlicher Temperatur) aufgelöst hat, dann noch mit dem 5—6fachen Volum Wasser verdünnt und mit Oxalsäure gefälltes Gold einträgt, so entstehen prachtvolle Dendriten.

„Zur Bildung des Goldpurpurs ist Zinnchlorid durchaus nicht nöthig, es verzögert vielmehr, wie das Chlornatrium, dieselbe; wohl aber entsteht er, wenn man eine Legirung von Gold, Zinn und Silber in Salpetersäure bringt.

„So wahrscheinlich es durch die angeführten Umstände nun auch wird, daß der Purpur nur fein zertheiltes Gold und Zinnoxyd enthalte, so mangelt doch, so lange man die purpurne Modification des Goldes nicht kennt, jeder directe Beweis dafür. Buisson spricht zwar von einer solchen Modification, welche er erhielt, als er Oxalsäure mit Goldchloridlösung befeuchtete. Berzelius konnte aber bei aller angewandten Sorgfalt auf diese Weise kein befriedigendes Resultat erhalten.

„Auf folgendem Wege gelang es mir, eine purpurrothe Modification des Goldes zu erzielen. In eine salzsaure, von Salpetersäure freie, mit der 10—12000fachen Menge destillirten Wassers verdünnte Goldchloridlösung trage ich eine ziemliche Quantität Oxalsäure ein und erwärme auf 30—40° C. Es wird sich nun Gold ausscheiden. Ich füge noch einige Tropfen concentrirte Salzsäure hinzu, um die Abscheidung des Goldes noch mehr zu verzögern, und erhalte so stets die purpurne Modification des Metalls als ein höchst zartes, an die Wände der Porzellanschale sich anhängendes Pulver. Wird mit demselben frisch gefälltes Zinnoxyd vermengt, so erhält man ein dem Goldpurpur ganz gleiches Präparat.

„Ueber die Constitution des Goldpurpurs gibt die Existenz der purpurnen Modification entschieden Aufschluß, natürlich aber nicht über die Constitution des damit purpurroth gefärbten Glases."

Sehen wir von Vauquelin ab, welcher das Gold im Purpur als Oxyd und Metall zugegen annimmt, so bleiben noch 18 Chemiker übrig, von denen nur 6 das Gold darin metallisch, die übrigen 12 dagegen dasselbe darin oxydirt betrachten, nämlich das

Gold metallisch:	Gold oxydirt:	
Buisson,	Berzelius,	Fuchs,
Gay-Lussac,	Buchner,	Lentin,
Knaffl,	Clarke,	Oberkampf,
Marcadieu,	Desmarest,	Robiquet,
Proust,	Figuier,	Schweigger-Seidel,
Sarzeau.	Fischer,	Strecker.

Literatur.

d'Arclais de Montamy: Traité des couleurs pour la peinture en émail ou sur porcelaines 1765, p. 90.

Basilius Valentinus: De re metallica.

Berzelius: Annalen der Physik und Chemie, Bd. XXII S. 306.

Bolley: Annalen der Pharmacie, Bd. XXXIX S. 244; polytechn. Journal Bd. LXXXIII S. 51.

J. A. Buchner: Repertorium für die Pharmacie, Bd. XXIX S. 1.

Buisson: Journal de Pharmacie, t. XVI p. 629; polytechn. Journal Bd. XXXVIII S. 297.

Capaun: Journal für praktische Chemie, Bd. XXII S. 152; polytechn. Journal Bd. LXXIX S. 364.

Cassius: De Auro 1685, p. 165.

Clarke: Annals of philosophy, Mai 1821, S. 393; polytechn. Journal Bd. V S. 379.

Desmarest: Journal de Pharmacie, t. XVII p. 219.

Elsner: Chemisch-technische Mittheilungen 1850—52, S. 77.

Figuier: Annales de Chimie et de Physique, Juli 1844, S. 336; polytechn. Journal Bd. XCIII S. 222.

N. W. Fischer: Schweigger's Journal, Bd. LVI S. 360.

Frick: Annalen der Physik und Chemie, Bd. XII S. 358.

J. N. Fuchs: Kastner's Archiv, Bd. XXIII S. 368; Annalen der Physik und Chemie, Bd. XXV S. 630, Bd. XXVII S. 634; Schweigger's Journal, Bd. LXV S. 267; polytechn. Journal Bd. XLI S. 274, Bd. LVIII S. 176, Bd. LXXV S. 138.

Gay-Lussac: Annales de Chimie et de Physique, t. XXXIV p. 396; polytechn. Journal Bd. XLV S. 292.

Glauber: De prosperitate Germaniae 1656—60, t. IV.

Golfier-Besseyre: Annales de Chimie et de Physique, t. LIV p. 40; polytechn. Journal Bd. LI S. 375.

Guyton: Annales de Chimie, t. LXIX p. 261.

Knaffl: polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 191.

Kunkel: Laboratorium chimicum 1716. cap. 26.

Lampadius: Journal für technische und ökonomische Chemie, Bd. XVI S. 347.

Lentin: Scherer's allgemeines Journal der Chemie, Bd. III S. 30.

Lüdersdorff: Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1833 S. 228.

Macquer: Dictionnaire de Chimie, article: Précipité.

Marcadieu: Annales de Chimie et de Physique, t. XXXIV p. 147; polytechn. Journal Bd. XXIV S. 437.

Milly: Mémoire sur la porcelaine de Saxe 1771, p. 42.

Oberkampf: Annales de Chimie, t. LXXX p. 140.

Orschall: Sol sine veste.

J. Pelletier: Annales de Chimie et de Physique, t. XV p. 5 et 113; Schweigger's Journal, Bd. XXXI S. 305.

Poggendorff: Annalen der Physik und Chemie, Bd. XXV S. 630.

Prouſt: Journal de Physique, t. LXII p. 131; Gehlen's neues Journal, Bd. I S. 477.
Robiquet: Journal de Pharmacie, November 1830, S. 693.
Sarzeau: Journal de Pharmacie, 2. série, t. III p. 373.
Schweigger-Seidel: Schweigger's Journal, Bd. LXV S. 265.
Strecker: Lehrbuch der Chemie, 5. Auflage 1861, Bd. I S. 637.
Vauquelin: Annales de Chimie, t. LXXVII p. 321; Schweigger's Journal Bd. III S. 323.

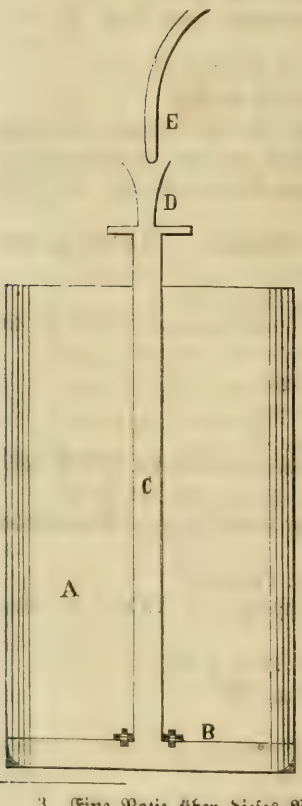
(Der Schluß folgt im nächſten Heft.)

XVI.

Verfahren zum Oxydiren der Rohſodalaugen; von J. Hargreaves zu Appleton in Widnes, Lancaſhire.[3]

Aus der Chemical News, vol. XIII p. 265; Juni 1866.

Mit einer Abbildung.



Die Rohſodalaugen enthalten gewöhnlich kleine Mengen von Schwefelnatrium, deſſen Entfernung ſehr wünſchenswerth iſt, namentlich wenn dieſe Laugen auf feſtes Aetznatron verarbeitet werden ſollen. Die üblichen Methoden zur Beſeitigung des Schwefelnatriums beſtehen in der Umwandlung desſelben in ſchwefelſaures Natron durch Oxydirung mittelſt des atmoſphäriſchen Sauerſtoffs, oder ſalpeterſauren Natrons, Chlorkalks ꝛc. Die erſtgenannte dieſer Methoden — die Oxydirung durch die Einwirkung der Luft — erforderte bisher die Anwendung complicirter und voluminöſer Apparate, während durch die Benutzung von Natronſalpeter od. von Chlorkalk ꝛc. die Productionskoſten des feſten Aetznatrons bedeutend erhöht werden.

Um die Koſten der zur Oxydirung der Rohlaugen durch den Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft erforderlichen Apparate zu vermindern, erfand ich die nebenſtehend im Maaßſtab von 1/4 Zoll per Fuß abgebildete einfache Vorrichtung. A iſt das Oxydirungsgefäß (der

[3] Eine Notiz über dieſes Verfahren wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 333 mitgetheilt.

Oxydator); B ist ein mit kleinen Löchern versehener Siebboden; C ein Rohr, durch welches Luft unter den Siebboden geleitet wird; D ist ein kurzes, oben ausgeschweiftes Rohr, die sogen. „Luftröhre," etwas enger als das Rohr C; E ist das Ausströmungsrohr eines Dampfkessels, welcher Dampf von 40 Pfd. Druck per Quadratzoll erzeugt.

Das Gefäß wird ungefähr fünf Fuß hoch mit der Rohlauge gefüllt und dann wird durch das Rohr E Dampf zugelassen, welcher, mit äußerer Luft sich mischend und dieselbe mit sich fortreißend, durch die Luftröhre in das Oxydirungsgefäß einströmt. Die Luft steigt durch die Lauge auf, wobei sie eine heftige Bewegung derselben hervorbringt, daher sich ihrer oxydirenden Wirkung eine große Fläche darbietet, während der Dampf die Lauge erwärmt und dadurch die Oxydation des Schwefelnatriums beschleunigt.

Wird der Apparat, wie bereits angegeben, etwa fünf Fuß hoch mit Rohlauge gefüllt, so läßt sich bei einem Dampfdrucke von 40 Pfd. per Quadratzoll die in demselben enthaltene Rohsodalauge binnen etwa vier und einer halben Stunde oxydiren. Der Apparat wurde von mir vor etwa sechzehn Monaten eingeführt und ist jetzt in den Sodafabriken von Süd-Lancashire und Nord-Cheshire in allgemeine Aufnahme gekommen, wogegen der bisherige kostspielige Oxydationsapparat immer mehr verdrängt wird. In einigen Fällen wurde der bisherige Apparat als altes Metall verkauft und der dafür erzielte Preis betrug mehr als die sämmtlichen Kosten für die Anschaffung und Aufstellung des neuen Oxydators, welcher dasselbe leistet wie jener, während die Betriebskosten sich mit demselben als beträchtlich geringer herausstellen. In Fabriken, in denen große Mengen von festem Aetznatron producirt werden und wo der neue Apparat in ununterbrochenem Betriebe stand, wurde in Folge der Ersparniß der Ausgabe für Natronsalpeter bei einem vierzehntägigen Gebrauche desselben ein Nutzen erzielt, welcher seinen gesammten Anschaffungskosten gleichkam.

Mit geringen Abänderungen, auf die ich hier nicht näher einzugehen brauche, da jeder Fabrikant dieselben nach seinen Bedürfnissen selbst zu treffen im Stande seyn wird, läßt sich der Apparat auch zur Darstellung von krystallisirter Soda und von calcinirtem Sodasalze (soda ash) benutzen, wobei die Productionskosten gleichfalls weit niedriger sich stellen als bei Befolgung der bisher üblichen Verfahrungsweisen.

Sobald die erforderliche Menge Rohlauge in den Oxydator eingelaufen ist, wird der Dampfstrahl, welchem sich atmosphärische Luft beimischt, durch die Luftröhre unter den Siebboden injicirt, und dieß wird so lange fortgesetzt, bis eine ausgeschöpfte Probe der Lauge mit essig-

saurem Bleioxyd keinen schwarzen oder braunen Niederschlag mehr gibt. Dieß ist nach drei bis fünf Stunden der Fall, was von dem größeren oder geringeren Schwefelnatriumgehalte der Lauge, von dem mehr oder minder starken Dampfdrucke und von dem Zustande der Atmosphäre abhängt. Wenn man das in der Lauge schon vorhandene Aetznatron, ohne vorherige Behandlung derselben mit Aetzkalk, zu gewinnen beabsichtigt, so wird sie so lange concentrirt, bis die vorhandenen Salze — kohlensaures und schwefelsaures Natron nebst Chlornatrium — in der starken Aetzlauge unlöslich werden, worauf letztere sich selbst überlassen wird und zum Erkalten ruhig stehen bleibt, so daß sich die fremdartigen Beimengungen absetzen können. Zuletzt wird die Aetznatronlauge noch weiter concentrirt, bis sie 60—70 Proc. Natronhydrat enthält.

Wenn man nun die Thätigkeit dieses oder irgend eines anderen Apparates, bei welchem atmosphärische Luft als Oxydationsmittel benutzt wird, unterbricht, sobald die Lauge auf Schwefelnatrium keine Reaction mehr gibt, so ist noch eine gewisse Menge von salpetersaurem Natron erforderlich, um das Aetznatron zum marktfertigen Präparate zu machen, weil der Oxydationsproceß nur so weit gegangen ist, daß das Schwefelnatrium in unterschwefligsaures und schwefligsaures Salz verwandelt wurde. Bei der hohen, zur letzten Concentration der Aetzlauge angewendeten Temperatur finden die nachstehenden Reactionen statt:

$$2\,NaO,\ S^2O^2 = NaO,\ SO^3 + NaS,\ \text{und}$$

$$4\,NaO,\ SO^2 = 3\,NaO,\ SO^3 + NS,$$

und es ist also zur Vervollständigung der Oxydation ein Zusatz von salpetersaurem Natron erforderlich. Doch braucht man davon höchstens den vierten Theil der Quantität, welche nöthig seyn würde, wenn die Lauge nicht vorher mittelst atmosphärischer Luft oxydirt worden wäre.

Wird dagegen der Apparat nach dem Eintritte der bezeichneten Vorgänge noch einige Zeit in Thätigkeit erhalten, so daß das unterschwefligsaure und schwefligsaure Natron in schwefelsaures Salz verwandelt werden, so ist die noch erforderliche Menge Natronsalpeter fast gleich Null.

XVII.

Ueber die Dichtigkeiten der Salpetersäure; von J. Kolb.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 314; August 1866.

Alle (französischen) Lehrbücher der Chemie theilen eine Tabelle über die Dichtigkeiten der Salpetersäure mit, welche von Thenard bestimmt wurden [4]; aber die Ziffern in derselben sind sehr dünn gesäet, und der bloße Anblick der Curve, welche sie liefern, berechtigt ihre Genauigkeit zu bezweifeln.

Derselbe Vorwurf ist verschiedenen aräometrischen Tabellen zu machen, deren sich die Fabrikanten bedienen und welche übrigens sehr von einander abweichen.

Um hinsichtlich der Dichtigkeiten der Salpetersäure zu sicheren Resultaten zu gelangen, habe ich bei meinen Versuchen die kleinlichsten Vorsichtsmaßregeln beobachtet.

Die angewandte Salpetersäure war chemisch rein, und vollständig von Untersalpetersäure befreit. Ich habe mich überzeugt, daß die Gegenwart dieser letzteren die größten Irrthümer veranlassen kann.

Die Dichtigkeiten wurden bei den Temperaturen 0 und 15° C. mittelst Regnault'scher Fläschchen von beiläufig 50 Kubikcentimetern Inhalt bestimmt. Alle Wägungen wurden auf den luftleeren Raum bezogen.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Säureproben wurde bestimmt, indem man ein bestimmtes Gewicht Säure (auf den luftleeren Raum bezogen) mit einer gewissen Menge destillirten Wassers verdünnte und dann mit einem bekannten Gewicht kohlensauren Kalkes behandelte, welcher ganz rein und trocken war. Der Ueberschuß von kohlensaurem Kalk ergab durch Rechnung das Gewicht des in der Probe enthaltenen Salpetersäurehydrats oder der wasserfreien Säure.

In der folgenden Tabelle habe ich die Ziffern, welche ich durch Versuche erhielt, mit einem Sternchen bezeichnet; die anderen wurden daraus durch Interpolation abgeleitet.

---

4 Weder in der älteren noch in der neueren Ausgabe des Traité de Chimie par Pelouze et Fremy ist die Thenard'sche Tabelle enthalten; die englischen und deutschen Lehrbücher der Chemie theilen über die Dichtigkeiten der Salpetersäure Ure's Tabelle mit. Anm. d. Red.

Tabelle über die Dichtigkeiten der Salpetersäure.

100 Theile enthalten		Dichtigkeit		Zusammenziehung bei 0°.	100 Theile enthalten		Dichtigkeit.		Zusammenziehung bei 0°.
NO^5, HO.	NO^5.	bei 0°.	bei 15° C.		NO^5, HO.	NO^5.	bei 0°.	bei 15° C.	
100,00	85,71	1,559	1,530	0,0000	58,88	50,47	1,387	1,368	0,0861
99,84*	85,57	1,559*	1,530*	0,0004	58,00	49,71	1,382	1,363	0,0864
99,72*	85,47	1,558*	1,530*	0,0010	57,00	48,86	1,376	1,358	0,0868
99,52*	85,30	1,557*	1,529*	0,0014	56,10*	48,08	1,371*	1,353*	0,0870
97,89*	83,90	1,551*	1,523*	0,0065	55,00	47,14	1,365	1,346	0,0874
97,00	83,14	1,548	1,520	0,0090	54,00	46,29	1,359	1,341	0,0875
96,00	82,28	1,544	1,516	0,0120	53,81(2)	46,12	1,358	1,339	0,0875
95,27*	81,66	1,542*	1,514*	0,0142	53,00	45,40	1,353	1,335	0,0875
94,00	80,57	1,537	1,509	0,0182	52,33*	44,85	1,349*	1,331*	0,0875
93,01*	79,72	1,533*	1,506*	0,0208	50,99*	43,70	1,341*	1,323*	0,0872
92,00	78,85	1,529	1,503	0,0242	49,97	42,83	1,334	1,317	0,0867
91,00	78,00	1,526	1,499	0,0272	49,00	42,00	1,328	1,312	0,0862
90,00	77,15	1,522	1,495	0,0301	48,00	41,14	1,321	1,304	0,0856
89,56*	76,77	1,521*	1,494*	0,0315	47,18*	40,44	1,315*	1,298*	0,0850
88,00	75,43	1,514	1,488	0,0354	46,64	39,97	1,312	1,295	0,0848
87,45*	74,95	1,513*	1,486*	0,0369	45,00	38,57	1,300	1,284	0,0835
86,17*	73,86	1,507*	1,482	0,0404	43,53*	37,31	1,291*	1,274*	0,0820
85,00	72,86	1,503	1,478	0,0433	42,00	36,00	1,280	1,264	0,0808
84,00	72,00	1,499	1,474	0,0459	41,00	35,14	1,274	1,257	0,0796
83,00	71,14	1,495	1,470	0,0485	40,00	34,28	1,267	1,251	0,0786
82,00	70,28	1,492	1,467	0,0508	39,00	33,43	1,260	1,244	0,0775
80,96*	69,39	1,488*	1,463*	0,0531	37,95*	32,53	1,253*	1,237*	0,0762
80,00	68,57	1,484	1,460	0,0556	36,00	30,89	1,240	1,225	0,0740
79,00	67,71	1,481	1,456	0,0580	35,00	29,29	1,234	1,218	0,0729
77,66	66,56	1,476	1,451	0,0610	33,86*	29,02	1,226*	1,211*	0,0718
76,00	65,14	1,469	1,445	0,0643	32,00	27,43	1,214	1,198	0,0692
75,00	64,28	1,465	1,442	0,0666	31,00	26,57	1,207	1,192	0,0678
74,01*	63,44	1,462*	1,438*	0,0688	30,00	25,71	1,200	1,185	0,0664
73,00	62,57	1,457	1,435	0,0708	29,00	24,85	1,194	1,179	0,0650
72,39*	62,05	1,455*	1,432*	0,0722	28,00*	24,00	1,187*	1,172*	0,0635
71,24*	61,06	1,450*	1,429*	0,0740	27,00	23,14	1,180	1,166	0,0616
69,96(1)	60,00	1,444	1,423	0,0760	25,71*	22,04	1,171*	1,157*	0,0593
69,20*	59,31	1,441*	1,419*	0,0771	23,00	19,71	1,153	1,138	0,0520
68,00	58,29	1,435	1,414	0,0784	20,00	17,14	1,132	1,120	0,0483
67,00	57,43	1,430	1,410	0,0796	17,47*	14,97	1,115	1,105*	0,0422
66,00	56,57	1,425	1,405	0,0806	15,00	12,85	1,099	1,089	0,0336
65,07*	55,77	1,420*	1,400*	0,0818	13,00	11,14	1,085	1,077	0,0316
64,00	54,85	1,415	1,395	0,0830	11,41*	9,77	1,075	1,067*	0,0296
63,59	54,50	1,413	1,393	0,0833	7,22*	6,62	1,050	1,045*	0,0206
62,00	53,14	1,404	1,386	0,0846	4,00	3,42	1,026	1,022	0,0112
61,21*	52,46	1,400*	1,381*	0,0850	2,00	1,71	1,013	1,010	0,0055
60,00	51,43	1,393	1,374	0,0854	0,00	0,00	1,000	0,999	0,0000
59,59*	51,08	1,391*	1,372*	0,0855					

(1) Formel NO^5, 4 HO.

(2) Formel $NO^5 + 7$ HO.

Ich habe durch Rechnung die Reihe der Zusammenziehungen bei 0° Temperatur abgeleitet, welche Mischungen in wandelbaren Verhältnissen von Wasser und Salpetersäurehydrat (NO^5, HO) geben.

Die Maximal-Zusammenziehung entspricht genau einer Mischung von der Zusammensetzung $NO^5 + 7\,HO$.

Diese Dichtigkeiten und diese Zusammenziehungen, in graphische Form gebracht, geben Curven, welche nichts zu wünschen übrig lassen.

XVIII.

Zur Kenntniß der Krapp-Pigmente; von Prof. Dr. P. Bolley.[5]

Im Jahre 1864 habe ich Mittheilung einiger Versuche gemacht[6], deren Ziel die Feststellung des Aequivalentgewichtes des Purpurins und Alizarins war. Der hiezu eingeschlagene Weg war die Bestimmung der Oxalsäure- und Phtalsäuremengen, die sich bei Behandlung der beiden Pigmente mit Salpetersäure ergaben; das zu den Versuchen angewandte Material war nicht Krapp selbst, sondern die nach der Methode von E. Kopp dargestellten Präparate Purpurin und grünes Alizarin, welche die große Mühe der unmittelbaren Extraction ersparen. Ich erinnere, daß ich in der besagten Mittheilung zu zeigen bemüht war, daß die Zahl der Kohlenstoffatome im Purpurin und Alizarin, die bisher nach dem Vorschlag von Strecker zu 18 und zu 20 angenommen waren, als gleich groß anzunehmen sey, weil die Mengen der durch Oxydation erhaltenen Oxalsäure gleich groß ausfallen. Dieselbe Ansicht sprach Schützenberger[7], wiewohl von verschiedenen Betrachtungen geleitet, aus. Wenn Schützenberger in der sehr viel Neues und die Frage Förderndes enthaltenden Arbeit im Uebrigen abweichende Ansichten über die Zusammensetzung des Purpurins und Alizarins kundgibt, so wird nachfolgend Gelegenheit gegeben seyn, diese Divergenzen zu besprechen. Ich halte es aber für ein wichtiges Resultat, daß die beiden Pigmente auf

---

5 Aus der „schweizerischen polytechnischen Zeitschrift" (1866, Bd. XI S. 112) vom Verfasser mitgetheilt. A. d. Red.

6 Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 446.

7 Sur les matières colorantes contenues dans la garance d'Alsace, par P. Schützenberger et H. Schiffert, im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Februar 1864, S. 70, und Bulletin de la Société chimique, Juli 1865, S. 12; im Auszug im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 48.

gleiche Kohlenstoffatomzahl gebracht sind (ob diese 40 oder 20 sey, ist vorläufig gleichgültig), denn die unzweifelhaften Verwandtschaftsbeziehungen, in welchen sie zu einander stehen, gewinnen durch diese Annahme festeren Halt. Hr. Schützenberger hatte die Freundlichkeit, mir eine Reihe der von ihm dargestellten reinen Pigmente zuzuschicken, und verband den Wunsch damit, ich möge die Analysen derselben wiederholen, um mich zu überzeugen, daß in dem Purpurin des Handels, nach E. Kopp'scher Methode aus Elsäßer Krapp dargestellt [8], verschiedene Körper enthalten seyen, die sich daraus durch rectificirtes Benzol bei einer Temperatur von 50—60° C., ferner durch Alkohol von 86 Proc. bei 50° C., und endlich durch kochendes Benzol ausziehen und durch kochenden Alkohol weiter trennen lassen. Hr. Rosa aus Pesth unterzog sich eifrigst mit mir dieser Arbeit, die aber bald auf etwas erweiterte Gebiete führte.

Schützenberger und Schiffert unterschieden durch Anwendung der genannten Scheidungsmittel:

1) Purpurin (Oxyalizarin) $C^{40}H^{12}O^{14}$
2) Pseudopurpurin $C^{40}H^{12}O^{18}$
3) orangegelber Farbstoff $C^{40}H^{16}O^{18}$
4) gelber Farbstoff $C^{40}H^{12}O^{12}$

Die Formel für letzteren Körper hält Schützenberger für zweifelhaft, da nur zu einer einzigen Analyse Material zu Gebote stand.

In meiner früheren Arbeit habe ich zu den Oxydationsversuchen Purpurin genommen, das aus dem Kopp'schen Präparate durch Ausziehen mit heißem Weingeist und wiederholtes Umkrystallisiren erhalten, und an welchem constatirt worden, daß es sich gegen Alaunlösung und Alkalien wie das von den verschiedenen Autoren beschriebene Purpurin verhalte. Wenn seither durch die Schützenberger'schen Versuche dargethan ist, daß man aus diesem käuflichen Körper Verschiedenartiges durch Anwendung von Benzol darstellen kann, so ist diese Wahrnehmung ohne wesentlichen Einfluß auf meine damaligen Resultate, weil erstens das eigentliche Purpurin die Hauptmasse des Kopp'schen Rohpurpurins ist und sich in kochendem Alkohol gut löst, und weil ferner die etwa in geringer Menge damit gemengt gewesenen Stoffe nach Schützenberger in ihrer Zusammensetzung nicht in so großem Maaße von demselben abweichen, daß der von mir gezogene Schluß unsicher würde.

Ehe ich die vorgenommenen Untersuchungeu beschreibe, habe ich die allgemeine Bemerkung zu machen, daß ich mir erlaubt habe, die Roh-

[8] Man s. die Beschreibung dieses Verfahrens im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 296.

formeln, die sich aus den analytischen Resultaten ergaben, in einer Weise abzuleiten und neben die Procentgehalte zu stellen, die von der gebräuchlichen Darstellung abweicht. Die Kohlenstoffatomzahl 20 oder 40 für das Alizarin ist eine nicht unwahrscheinliche, jedenfalls die bekannteste, wenn auch nach meiner Meinung nicht eine sicher begründete. Ich finde in fremden und eigenen Untersuchungen für jetzt keine Nöthigung, eine andere Anzahl von Kohlenstoffatomen anzunehmen, und habe schon oben angegeben, daß ich die gleiche Atomzahl mit Schützenberger für das Purpurin annehme. Der von Schützenberger vorgeschlagenen Verdoppelung der Kohlenstoffatomzahl 20 können wir uns vorderhand im Sinne einer Rohformulirung der Analysen fügen; sie gewährt die übersichtlichere Anschauung der Zusammensetzung einiger hierher gehörenden Verbindungen. Ich habe nun direct und ohne Abrundung die Atome des Wasserstoffs und Sauerstoffs, auf 40 Kohlenstoffatome bezogen, aus den Analysen berechnet und glaube, es wird bei dem Vielerlei ähnlicher Substanzen für den Leser der Eindruck des Chaotischen durch diese Versinnlichungsweise gemindert.

Hr. Rosa befolgte zur Darstellung der von Schützenberger hervorgehobenen Verbindungen wesentlich das Verfahren, das von diesem Chemiker angegeben war.

Unsere Untersuchungsresultate sind folgende:

I. Purpurin.

Es ist analysirt worden: (1 und 2) Purpurin von Schützenberger, überschrieben „Purpurine crystallisée puis broyée“ $C^{40}H^{12}O^{14}$.

Ferner (3) eine andere Probe von Schützenberger, bezeichnet „Autre échantillon de purpurine supposée pure mais non analysée.“ Diese beide waren nicht sublimirte Substanz.

Endlich (4) Purpurin, das von Rosa dargestellt und von mir sublimirt worden war.

1, 2 und 3 war von meinem Assistenten Dr. Brigel, 4 von mir analysirt worden.

Es lieferte:

	I.	II.	III.	IV.
C =	62,47	61,89	60,76	61,62
H =	3,64	3,63	3,94	3,69
O =	33,89	34,48	35,30	34,69

Schützenberger und Schiffert erhielten im Mittel von 5 Analysen C = 65,70
H = 3,30
O = 31,00.

Die Formel $C^{40}H^{12}O^{14}$ bedarf C = 65,93
H = 3,29
O = 30,78.

Wird in obigen 4 Analysen die Anzahl der Kohlenstoffatome auf 40 angesetzt, so lassen sich dieselben in folgender Weise darstellen:

I. II. III. IV.

$C^{40}H^{10,12}O^{12}$. $C^{40}H^{10,29}O^{12,13}$. $C^{40}H^{15,57}O^{17,43}$. $C^{40}H^{11,54}O^{13,65}$

und es geht unzweideutig aus sämmtlichen Analysen hervor, daß sich die analysirten Substanzen nur durch größeren oder geringeren Wassergehalt unterscheiden, und daß man sie unter die allgemeine Formel $C^{40}Hn\,On + 2$ bringen kann. Es wäre

α. Nr. 1 und 2 = $C^{40}H^{10}O^{12}$
β. Schützenberger's Purpurin = $C^{40}H^{12}O^{14}$
γ. Nr. 4 = $C^{40}H^{11,5}O^{13,5}$
δ. Nr. 3 = $C^{40}H^{15,5}O^{17,5}$.

Die im hiesigen Laboratorium analysirten Substanzen hatten sämmtlich wenigstens 6 Stunden im Luftbade bei nahezu 100° C. zugebracht.

Schützenberger und Schiffert geben nicht an, bei welcher Temperatur ihr Purpurin getrocknet wurde. Ihre Formel $C^{40}H^{12}O^{14}$ ist jedenfalls für die wasserfreie Substanz umzuändern in $C^{40}H^{10}O^{12}$.

Es ist die Wahrnehmung, daß krystallisirte Farbstoffe das Wasser sehr hartnäckig zurückhalten, durchaus nicht neu; Abweichungen wie die obigen haben sich z. B. beim Quercitrin stets ergeben.

Daß das gereinigte Purpurin mehr Sauerstoffatome enthalte, als zur Wasserbildung nöthig sind, kann ich nach diesen Resultaten nicht mehr für zweifelhaft halten und die Abweichungen der Analysen von Debus [9], der im Mittel von dreien C = 66,40
H = 3,82
O = 29,68 erhielt und daraus die Formel $C^{15}H^{5}O^{5}$ ableitete, die später von Strecker in $C^{18}H^{6}O^{6}$ umgewandelt wurde und meiner eigenen früheren, welche die Formel $C^{20}H^{6}O^{6}$ wahrscheinlich machten, lassen sich nur auf Beimengungen wasserstoffreicher Körper zurückführen. Debus bediente sich zur Trennung seines Purpurins (Oxylizarinsäure) von Alizarin (Lizarinsäure) der Alaunlösung, gegen die sich nach unseren Beobachtungen andere im Kopp'schen käuflichen Purpurin vorkommende Substanzen, wie das reine Purpurin verhalten.

[9] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXVI S. 351.

II. Reduction des Purpurins.

Es waren die unten zu beschreibenden Versuche, das Purpurin sowohl als das Alizarin mit reducirenden Substanzen zu behandeln, schon eingeleitet, als die zweite Abhandlung von Schützenberger in der Uebersetzung in Erdmann's Journal für praktische Chemie (2. Decemberheft 1865) mir zu Gesicht kam.

Schützenberger erhielt durch Phosphorjodür sowohl mit Purpurin als Pseudopurpurin den orangegelben Farbstoff, bei 180° C. in einer verschlossenen Röhre einwirkend, oder durch eine alkalische Purpurinlösung mit Zinnchlorür und nachherigen Zusatz von Salzsäure ein Reductionsproduct von gelber Farbe, das durch Krystallisation und Sublimation gereinigt, bei 120° C. getrocknet in zwei Analysen

	1	2
ergab C =	69,00	69,74
H =	3,74	3,91.

Er leitet dafür die Formel $C^{40}H^{12}O^{12}$ ab und hält es für eine Isomerie des Alizarins. Nach mehreren in ähnlicher Absicht angestellten Versuchen war Hr. Rosa auf meinen Rath bei der Einwirkung von Aetzkalilauge, in welche Zink und Eisenspäne geworfen wurden, auf das Purpurin stehen geblieben. Schon nach mehreren Stunden geht die rothe Lösung in Orange über und wird nach 1—2 Tagen gelbbraun, ohne jede Spur von Roth. Die Einwirkung geschieht bei gewöhnlicher Temperatur in einem Glasballon, der mit durchbohrtem Kork versehen ist, durch welchen zwei rechtwinkelig gebogene Röhren gesteckt sind. Die eine dient dazu, um Wasserstoffgas oder Kohlensäure in den Ballon zu leiten, sie mündet unmittelbar unter dem Kork, während die andere bis an den Boden des Ballons reicht und mit einem zweiten Ballon in Verbindung steht, worin sich Salzsäure befindet, und in welchem durch den Druck des Wasserstoff- oder kohlensauren Gases die alkalische Flüssigkeit gehoben wird. Sobald die Reduction für beendigt angesehen werden kann, wird die Flüssigkeit durch Gasentwickelung in einem angefügten Kolben in die Säureflasche gedrängt, wodurch der Farbstoff gefällt wird. Man bringt die saure Flüssigkeit des zweiten Ballons, worin die braungelben Flocken sich befinden, sofort auf ein Filter, das unter einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glocke steht, und wascht mit gekochtem Wasser aus, bis das Filtrat nicht mehr sauer abläuft, und trocknet den Niederschlag bei mäßiger Temperatur. Er scheint, sobald er einmal zusammengeballt ist, nicht stark durch den Sauerstoff der Luft verändert zu werden, wenigstens bleibt die Farbe des trockenen Pulvers unverändert gelbbraun.

Die Analyse dieses Körpers ergab Resultate, die von denjenigen Schützenberger's abweichen.

1 und 2 sind mit dem nicht sublimirten Körper von Hrn. Rosa, 3 mit dem sublimirten von mir erhalten.

	I.	II.	III.
C =	70,58	70,91	71,01
H =	4,77	4,89	4,91
O =	24,65	24,20	24,08

Es erfordert die Formel $C^{40}H^{16}O^{10}$ C = 71,30
H = 4,76
O = 23,8

Es ist möglich, daß die Reduction bei Schützenberger nicht vollkommen war, oder daß sein Product Sauerstoff aufnahm. Das reducirte Purpurin ist ein viel mehr Wasserstoff enthaltender Körper, als das Alizarin.

Dasselbe ist sehr leicht in langen goldgelben glänzenden Nadeln sublimirbar; stellt man das Pulver mit Papier bedeckt nur bei 120° C. in den Trockenkasten, so färbt sich die untere Seite des Papiers gelb und auf dem Pulver selbst sieht man einen Anflug kleiner Kryställchen. Das reducirte Purpurin ist in Alkohol und Aether mit hellgelber Farbe leicht löslich, weniger leicht in Wasser, auch wenig in Benzol; die Lösungen halten sich an der Luft lange unverändert. In Alkalien löst es sich bei Luftabschluß gelb, es wird aber die Lösung durch Luftberührung roth. Es löst sich auch mit gelber Farbe in Alaunlösung.

III. Pseudopurpurin.

Es war von Hrn. Schützenberger mir etwas von dieser Substanz übergeben worden, das überschrieben war „a donné C 61,06, H 2,95." Dieses Resultat ist unter den vier Analysen, die er mittheilt, nicht angeführt, obschon es denselben sehr nahe kommt. Hr. Dr. Brigel machte zwei übereinstimmende Analysen von der überschickten Substanz; sie lieferten:

	I.	II.
C =	63,01	63,62
H =	3,69	3,63
O =	33,30	32,75

Dieselben entsprechen

I. $C^{40}H^{11,1}O^{15,6}$ II. $C^{40}H^{13,7}O^{15,4}$.

Schützenberger leitet aus den vier Analysen, die er mit Schiffert machte, die Formel $C^{40}H^{12}O^{18}$ ab und nennt den Körper Trioxylizarine.

Die hier erhaltenen ganz gut stimmenden Resultate lassen den Körper als von ähnlicher Zusammensetzung wie das Purpurin erscheinen: es würde ihnen die allgemeine Formel $C^{40}Hn\,On + 2$ zukommen, und es fielen beide zwischen γ und δ der obigen Purpurine von ungleichem Wassergehalt mit den Formeln $C^{40}H^{13}O^{15}$ und $C^{40}H^{14}O^{16}$.

Von Hrn. Rosa wurde das Pseudopurpurin in einer zur Analyse nicht ausreichenden Menge erhalten. Wenn das Gläschen, worin Herr Schützenberger sein Präparat schickte, vielleicht aus Versehen eine unrichtige Ueberschrift bekam, so wäre der Widerspruch ziemlich gelöst.

IV. Orangegelber Farbstoff.

Eine Analyse, die mit einem Theile des mir von Hrn. Schützenberger zugesandten Orangefarbstoffes vorgenommen wurde, ergab die Resultate I., eine andere, die Hr. Rosa mit der von ihm dargestellten Substanz ausführte, die Resultate II.

	I.	II.
C	= 62,66	61,01
H	= 4,41	4,57
O	= 32,93	34,42

Dieser Procentgehalt entspricht

I.	II.
$C^{40}H^{16,9}O^{15,7}$	$C^{40}H^{17,97}O^{16,91}$.

Die Formeln ergeben ein Wasserstoffatom mehr als Sauerstoff ($C^{40}Hn + 1\,On$), während Schützenberger diesem Orange auf Grundlage von fünf Analysen die Formel $C^{40}H^{16}O^{18}$ gibt, wornach es ein Hydrat des Purpurins wäre. Nach unseren Analysen stellte es sich eher als ein Alizarin mit 3 oder 4 Atomen Wasser dar, $C^{40}H^{13}O^{12} + 3\,HO$ oder $C^{40}H^{13}O^{12} + 4\,HO$.

Das Orange löst sich in Kalilauge mit rother Farbe, die einen deutlichen Stich in's Violette hat, d. h. carmoisinartig ist, ähnlich einer Fuchsinlösung in dünner Schichte oder einer ammoniakalischen Carminlösung.

Der gelbe Farbstoff, den Schützenberger aus dem Kopp'schen Rohpurpurin ausschied, und der nach seinen Angaben auch von Hrn. C. Lauth entdeckt wurde, war von Hrn. Rosa nicht in einer zur Analyse ausreichenden Menge erhalten worden.

V. Alizarin.

In dem deutschen Auszug aus Schützenberger's zweiter Abhandlung, der sich in Erdmann's Journal für praktische Chemie a. a. O.

findet, heißt es: „Dem wichtigsten Farbstoff des Krapps, dem Alizarin, wird gewöhnlich die Formel $C^{20}H^6O^6$ zugelegt, und da Bolley an der Richtigkeit dieser Angaben neuerdings gezweifelt hat, so habe ich mit völlig reinem, schön krystallisirtem Alizarin wiederholte Analysen angestellt, die die obige Formel nur bestätigen." Ich habe in meiner früheren Abhandlung über die Zusammensetzung der Krapp-Pigmente allerdings mich dem Proteste angeschlossen, den Schunck gegen die Strecker'sche Formel aussprach, meine Ansicht aber nicht auf eigene, sondern mehrere Analysen von Schunck und von Debus gestützt.

Schunck ertheilt dem krystallisirten und sublimirten Alizarin die Formel $C^{14}H^5O^4 + 3HO$, während Debus $C^{30}H^{10}O^9$ aus seinen Analysen ableitet. Wolff und Strecker haben nur den Kohlenstoffgehalt des Alizarins bestimmt. Analysirt wurde der Körper außer von Schunck und Debus noch von Robiquet, von Schiel, seither von Schützenberger, und in Folge der Widersprüche neuerlichst von Rosa und mir.

Stellen wir alle diese Analysen zusammen und berechnen aus jeder derselben die sich ergebenden Atome an Wasserstoff und Sauerstoff, wenn der Kohlenstoff zu 40 Atomen angenommen wird, so werden wir am deutlichsten erkennen, daß mit einer einzigen Ausnahme alle für einen Wasserstoffüberschuß sprechen, der in der Mehrzahl der Fälle so bedeutend ist, daß er nicht als Beobachtungsfehler angesehen werden kann. Wenn die älteren Analysen, da man noch gewohnt war, die organische Substanz im Mörser mit dem hygroskopischen pulverigen Kupferoxyd zu mengen, ein Hinzukommen von Wasser von Außen befürchten lassen, so trifft dieser Zweifel nicht diejenigen von Schunck und Debus (1848), welche mit dem nicht hygroskopischen chromsauren Bleioxyd ausgeführt wurden. Die unserigen wurden alle im Schiffchen mit vollkommen trockenem Luft- und Sauerstoffstrom vorgenommen.

Es erhielt Schunck[10]

a. mit lufttrockenem Alizarin:

	I.*	II.*	III.
C =	56,97	56,94	57,02
H =	4,19	5,13	5,87
O =	38,84	37,93	37,11, dieß entspricht:
	I.	II.	III.
	$C^{40}H^{16,6}O^{20,4}$	$C^{40}H^{21,6}O^{19,9}$	$C^{40}H^{24,7}O^{19,5}$.

[10] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXVI S. 175.

* Schunck schreibt den zu geringen Wasserstoffgehalt einem Wasserverlust beim Reiben im heißen Mörser mit heißem chromsaurem Bleioxyd zu.

b. mit bei 100° getrocknetem Alizarin:

	IV.	V.	VI.
C =	69,09	69,15	69,14
H =	3,88	4,04	4,11
O =	27,03	26,81	26,75, dieß entspricht:
	IV.	V.	VI.
	$C^{40}H^{13,4}O^{11,7}$	$C^{40}H^{14}O^{11,5}$	$C^{40}H^{14,2}O^{11,8}$.

c. mit sublimirtem Alizarin:

	VII.	VIII.
C =	69,48	69,73
H =	3,75	3,71
O =	26,77	26,56, welches entspricht:
	VII.	VIII.
	$C^{40}H^{12,9}O^{11,5}$	$C^{40}H^{12,8}O^{11,4}$.

d. später erhielt Schunck [11] (1852) mit Alizarin bei 100° getrocknet:

	IX.
C =	69,37
H =	4,07
O =	26,56, entsprechend: $C^{40}H^{14,9}O^{11,4}$.

Debus [12] erhielt:

	X.	XI.	XII.
C =	68,95	68,98	68,98
H =	3,79	3,80	3,78
O =	27,26	27,22	27,22, dieß entspricht:
	X.	XI.	XII.
	$C^{40}H^{13,1}O^{11,8}$	$C^{40}H^{13,2}O^{11,8}$	$C^{40}H^{13,1}O^{11,8}$.

Schiel [13] erhielt a. mit krystallisirtem Alizarin:

	XIII.
C =	76,20
H =	3,93
O =	28,87, was entspricht: $C^{40}H^{14,0}O^{12,8}$.

b. mit sublimirtem Alizarin:

	XIV.
C =	67,71
H =	4,51
O =	27,78, was entspricht: $C^{40}H^{16,0}O^{12,4}$.

---

11 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXXI S. 336.
12 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXVI S. 351.
13 Annalen der Chemie und Pharmacie.

Robiquet [14] erhielt:

XV.

C = 69,72
H = 3,74
O = 26,54, was entspricht: $C^{40}H^{12,8}O^{11,4}$.

Schützenberger [15] erhielt:

	XVI.	XVII.
C =	68,70	69,06
H =	3,48	3,52
O =	27,82	27,42, welches entspricht:
	XVI.	XVII.
	$C^{40}H^{12,1}O^{12,1}$	$C^{40}H^{12,2}O^{11,9}$.

Rosa erhielt:

	XVIII.	XIX.
C =	69,52	69,57
H =	3,85	3,65
O =	26,63	26,78, entsprechend:
	XVIII.	XIX.
	$C^{40}H^{13,1}O^{11,6}$	$C^{40}H^{13,1}O^{11,5}$.

Ich selbst erhielt (von dieser Analyse wird unten nochmals die Rede seyn):

XX.

C = 68,91
H = 3,92
O = 27,17, was entspricht: $C^{40}H^{13,5}O^{11,8}$.

Wird die Analyse I beseitigt, was aus den von Schunck angegebenen Gründen geschehen muß, und weil sie nicht einmal zu einer Formel $C^{40}H^{12}O^{12}$ verwendbar wäre, da sie zu wenig Wasserstoff angibt, so bleibt von sämmtlichen übrigen 19 Analysen nur Nr. XVI von Schützenberger, welche direct zu einem sogenannten Kohlenhydrate führt, und XVII, die sich einem solchen nähert. In allen übrigen ist, bei der Annahme, das Alizarin enthalte 40 Atome Kohlenstoff, der Wasserstoffüberschuß über den Sauerstoff durch $H^{12} + 1O^{12}$ oder $H^{12} + 2O^{12}$, ja bei einigen selbst durch $H^{12} + 3O^{12}$ und darüber ausdrückbar, in welch letzteren Fällen (III. u. XIV.) ich geneigt bin, Wasserzutritt während der Analyse anzunehmen. Wie ich in meiner früheren Abhandlung bemerkte, schließt sich die Formel $C^{40}H^{13}O^{12}$ am genauesten an die große

[14] Annales de Chimie et Physique [2] t. XXXIV p. 225.
[15] A. a. O.

Mehrzahl der Analysen an, und diejenige $C^{20}H^{7}O^{6}$ läßt sich aus mehreren Analysen, wie V., VI., IX., XX., ohne Zwang ableiten.

Ich habe übrigens in meiner früheren Abhandlung, zu einer Zeit, da ich eigene Analysen des Alizarins noch nicht gemacht hatte, auf die Aenderung der geltenden Formel $C^{20}H^{6}O^{6}$ nicht großes Gewicht gelegt, und war nur durch den Umstand dazu aufgefordert worden, auf ihre Schwächen aufmerksam zu machen, weil ich an eine Isomerie von Alizarin und Purpurin nicht glauben konnte, für welch letzteres, aus den Analysen von Debus und denjenigen, die ich mit dem weingeistigen Extractrückstand des Kopp'schen Purpurins anstellte, auch die Formel $C^{20}H^{6}O^{6}$ abgeleitet worden war. Da nun die neuere Untersuchung des von Schützenberger und Schiffert weiter gereinigten Purpurins zu einer von $C^{20}H^{6}O^{6}$ verschiedenen Formel führte, fallen die genannten Bedenken weg. Aber auf dem Boden des Positiven stehend, muß man an der Formel $C^{20}H^{6}O^{6}$ Zweifel aufrecht erhalten. Um diese Zweifel vollkommen zu rechtfertigen, mußte ich den langen Weg der Zusammenstellung und Zergliederung aller bekannten Analysen einschlagen. [16]

VI. Reduction des Alizarins.

Wird Alizarin, so wie oben für das Purpurin angegeben wurde, mit Kalilauge, in der sich Zink und Eisenstücke befinden, zusammengebracht, so ändert sich die Farbe der Anfangs violetten Lösung in Braungelb. Die Umänderung geschieht aber etwas langsamer, als beim Purpurin, und hinzutretende Luft stellt leicht an der Oberfläche der Flüssigkeit das Blauroth her. Das angewandte Alizarin war aus dem E. Kopp'schen „Alizarine verte," welches bekanntlich durch Einwirkung von schwefliger Säure auf Krapp dargestellt wird, durch Alkohol ausgezogen und durch Krystallisation gewonnen worden. Weil die Möglichkeit vorlag, die schweflige Säure, eine selbstreducirende Substanz, könne an der Reducirbarkeit dieses Alizarins durch eine schon eingeleitete Veränderung Ursache seyn, hat Hr. Rosa auf meinen Wunsch Alizarin nach der Schunck'schen, von Wolff und Strecker etwas modificirten Methode dargestellt. Aber auch dieses verhielt sich in dem beschriebenen Reductionsverfahren ganz gleich. Es ist ganz und gar kein Zweifel, daß das Alizarin reducirbar ist. Die durch Säure gefällte Substanz ist braungelb, und bleibt es beim Trocknen, auf Papier gestrichen erscheint

---

[16] Stimmt der in der Phtalreihe so lange gesuchte und nun von Gries und Martius gefundene Körper $C^{20}H^{6}O^{6}$ vielleicht deßhalb nicht mit Alizarin, weil dieses anders zusammengesetzt ist, und ist die Annahme einer Isomerie unnütz?

sie gelb. In Wasser ist es etwas schwerer löslich als in Aether und Alkohol, die Lösungen sind gelb. Mit einer alkalischen Lösung zusammengebracht, färbt es diese bald violett, wohl durch Wiederverwandlung in Alizarin.

Obschon die weingeistige ätherische und wässerige Lösung des reducirten Körpers so wie er selbst im trockenen Zustande gelb oder braungelb bleiben, kann diese Erscheinung doch nicht wie beim Purpurin als ein Beweis seiner Unveränderlichkeit durch Sauerstoffzutritt angesehen werden, denn wie bekannt, ist das Pulver gefällten Alizarins häufig braungelb, und dessen Lösungen auch nicht entschieden roth, sondern mehr gelb. Es ist im Gegentheil aus den Analysen des Körpers zu entnehmen, daß er nur schwer vor einer Rückbildung in Alizarin bewahrt werden kann.

Herr Rosa erhielt mit nicht sublimirter, von ihm dargestellter Substanz:

I.	II.
C = 62,31	C = 63,30
H = 4,44	H = 4,19
O = 33,25	O = 32,41, was entspricht:
I.	II.
$C^{40}H^{17,1}O^{16,0}$	$C^{40}H^{15,90}O^{15,39}$.

Der Wasserstoffüberschuß über den Sauerstoff ist, wie man sieht, jedenfalls nicht größer als im Alizarin, es erscheint vielmehr der Körper als ein Alizarin mit 3 Atomen Wasser in II., mit 4 Atomen in I.

Dieß Ergebniß veranlaßte mich unter Anwendung möglichster Sorgfalt gegen Luftzutritt, Alizarin zu reduciren und aus der Lösung zu fällen. Die frisch gefällte Substanz wurde mit ausgekochtem Wasser rasch ausgewaschen und zwischen Papier ausgepreßt, sodann schnell in frischem Papier getrocknet.

Die Analyse ergab: C = 61,97
H = 4,89
O = 33,14

Dieß entspricht $C^{40}\ H^{18,9}\ O^{16,0}$
was einen entschieden größeren Wasserstoffüberschuß bekundet, als er im Alizarin vorkommt.

Wird das Alizarin als $C^{40}H^{13}O^{12}$ angesehen, so wäre dieser Körper $C^{40}H^{13}O^{12} + H + 4\,HO$. Wenn man aber bei der Formel $C^{20}H^{6}O^{6}$ bleiben will, so wäre er $C^{20}H^{6}O^{6} + 1\,H + 2\,HO$, auf alle Fälle ein Hydrür des Alizarins, das sich unter gleichzeitiger Aufnahme von HO bildet.

Da wir beobachteten, daß die gelbe, durch das Reductionsmittel entstandene Substanz in der Hitze zu langen gelbrothen Nadeln sublimirt, machte ich eine weitere Analyse mit dem zwischen zwei Uhrgläsern sublimirten Körper. Die Ergebnisse derselben sind aber von der Art, daß angenommen werden muß, es entstehe durch Sublimation Alizarin. Ein ziemlich voluminöser kohliger Rückstand ist auch bei sorgfältigst geleiteter Erhitzung nicht zu vermeiden, wodurch dargethan ist, daß Zersetzung stattfindet. Ob vielleicht bei Erhitzung unter vollkommenem Sauerstoffabschluß, etwa in einer Wasserstoff- oder Kohlensäure-Atmosphäre, die Sublimirbarkeit der Substanz an sich ohne Zersetzung ausführbar wäre, konnte aus Mangel an Material nicht entschieden werden. Die Analyse des Sublimates ist oben bei Alizarin sub Nr. XX angeführt.

Es ergeben sich aus diesen vergleichenden Untersuchungen mehrerlei Unterschiede, deren Ursachen mir unklar sind. Einiges mag sich aus dem Umstande erklären lassen, daß alle die angewandten Scheidungsmittel nicht absolute Scheidungen geben und daß trotz der Unbestreitbarkeit der von Schützenberger beobachteten Thatsache, daß sich aus dem Kopp'schen Purpurin Mehrerlei ausziehen lasse, dennoch von der einen Substanz etwas der anderen beigemengt seyn mag. Immer deutlicher tritt uns die Ueberzeugung entgegen, daß die Chemie der Krapp-Pigmente von einem Abschluß noch sehr weit entfernt ist. Als Hauptresultat geht aus den Untersuchungen Schützenberger's und dem Obigen hervor, daß das Purpurin ein Oxyd des Alizarins ist, über den Wassergehalt desselben herrscht eine für diese Materien unwichtige Differenz. Die Anschauungen über die Zusammensetzung des Alizarins, ob es ein Kohlenhydrat sey oder ein Atom H im Ueberschuß habe (wenn 40 Atome Kohlenstoff darin angenommen werden, was in diesem Falle geschehen muß), gründen sich auf laxere oder strengere Deutung der Analysen; für die eine spricht Einfachheit, für die andere genauerer Anschluß an die Analysen. Ueber diese Abweichungen wird man erst hinwegkommen, sobald Untersuchungen auftreten, die über die Zusammensetzung des Pigmentes haltbare theoretische Aufschlüsse geben, Spaltungen z. B. Wie die Sache in diesem Augenblick steht, ist die Wahl der Formel ohne großen Einfluß auf andere Betrachtungen, wenn man nicht die Formeln der spaltbaren Rubery thrinsäure Rochleder's (die aber auf die Purpurinbildung ohnehin nicht paßt und darum als sehr zweifelhaft gelten muß) hieher zählen will. Die Zusammensetzung des sogen. Pseudopurpurins und des Orangefarbstoffes erscheinen als noch vollkommen unaufgeklärt.

VII. Ueber die Möglichkeit der Umwandlung des Purpurins in Alizarin.

Schiel[17] führt an: „Indem ich einen Platintiegel von 3 Centimeter Höhe zu $^1/_4$ mit Krapp-Purpur füllte, auf den Tiegel einen mit etwas Papier zugestopften kleinen Trichter setzte, und im Sandbad auf der Lampe vorsichtig erhitzte, erhielt ich eine Menge der schönsten Krystalle von kirschrother Farbe bis zu einer Länge von $2^1/_2$ Centimetern. Diese Krystalle geben jedoch mit Kali nicht mehr eine rothe, sondern eine violette Lösung. Der in dem Tiegel zurückbleibende Theil gibt, wenn man nicht zu stark erhitzt hat, mit Kali dieselbe violette Farbe."

Wolff und Strecker[18] sagen in einer Anmerkung zu ihrer Abhandlung über die rothen Farbstoffe des Krapps: „Die Angabe Schiels, daß der sublimirte Krapp-Purpur (Purpurin) sich mit blauer Farbe in Kalilauge löse, können wir nicht bestätigen; wiederholt sublimirtes Purpurin wurde von Kalilauge mit rein hochrother Farbe aufgenommen." Ich habe schon früher angegeben, daß ich die der Schiel'schen widersprechende Erfahrung von Wolff und Strecker bestätigen müsse.

Auch jetzt noch steht fest, daß das sublimirte Purpurin die unveränderte Reaction des unsublimirten hat. Herr Rosa hatte sich bei den vielfachen vorgenommenen Sublimationsversuchen mit den verschiedenen erhaltenen Producten überzeugt, daß im kohligen Rückstand stets noch Farbstoff vorhanden sey und fand beim Uebergießen eines solchen Purpurinrückstandes mit Kalilauge, daß sich dieser blauviolett färbte. Das brachte die Notiz Schiel's in Erinnerung und gab Anlaß zu weiterer Verfolgung des Verhaltens. Man konnte aus den bisherigen Beobachtungen schließen, daß zur Hervorbringung der dem Alizarin eigenen Reaction eine Hitze erforderlich sey, welche etwas höher liegt, als die zur Sublimation nöthige, weil das Sublimat nicht, wenigstens am häufigsten nicht, der in dem Kohlenrückstand aber eingeschlossene Theil des Purpurins, welcher höhere Hitze erfuhr, die Reaction gab.

Es wurden mehrere Portionen Purpurin in zugeschmolzenen Röhren in ein Oelbad gebracht und auf 210 — 220° C. erhitzt, und es zeigte sich, daß der sublimirte an dem oberen Röhrenende angesetzte Theil des Farbstoffes nach dem Herausnehmen und Uebergießen mit Kalilauge die blaue Reaction sehr schön lieferte, ja die Lösung war viel tiefer blau als die des gewöhnlichen sublimirten Alizarins. Auch der kohlige Rückstand gab eine blaue, wenn auch trübe alkalische Lösung, die etwas verdünnt,

---

[17] A. a. O.

[18] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXV S. 1.

filtrirt und mit Salzsäure versetzt einen rothgelben Körper fallen ließ, der sublimirbar und in Alkalien mit blauvioletter Farbe löslich war.

Fünf Röhren wurden mit Purpurin versehen und zugeschmolzen in einem Papinianischen Topf auf 150° C. erhitzt, bei dieser Temperatur eine herausgenommen und mit der Hitze allmählich gestiegen und eine Röhre um die andere weggenommen, bis zuletzt auf 220° C., bei welcher Temperatur die letzte Röhre entfernt wurde. Es zeigte sich, daß die ersten Röhren nur schwach, die letzten aber stark die violette Färbung mit Aetzkali gaben.

Ein Versuch, Purpurin in überhitztem Wasserdampf, dessen Temperatur zuletzt auf 185° C. gestiegen war, zu sublimiren, ergab, daß die anfänglich übergegangenen Partien kaum verändert waren, während die letzten bei höherer Temperatur sublimirten den violetten Stich in alkalischer Lösung deutlich zeigten.

Da die blaurothe Färbung mit Alkalien die deutlichst charakterisirende Reaction des Alizarins gegenüber dem Purpurin ist, mag es als zulässige Conjectur erscheinen, die beschriebenen sehr deutlichen Wahrnehmungen einer Umwandlung des Purpurins in Alizarin zuzuschreiben.

Diese Umwandelbarkeit im größeren Maaßstabe und ohne zu starke Verluste, wäre ein für die gesammte Krappindustrie unberechenbarer Gewinn. Anzudeuten ist noch, daß möglicherweise das Einschließen der türkischroth-gefärbten Garne und Stoffe in Autoclaven, um sie einige Stunden lang einer höheren Temperatur, zum Behufe des „Schönens" oder „Avivirens" auszusetzen, eine Umwandlung des Purpurins in Alizarin, beziehungsweise des Purpurinlackes in Alizarinlack zum Erfolg hat. Freilich ist eine solche Annahme vor der Hand nur mit allem Vorbehalt zu machen.

VIII. Färbeversuche.

Es wurden Zeugstücke, die für Roth, Violett, Braun (Puce) und Schwarz gebeizt waren, mit destillirtem Wasser und gleichen Gewichtsmengen der folgenden Farbstoffe zusammengebracht und zusammen auf einem Dampfbade, in der für solche Versuche gebräuchlichen Weise, einer allmählichen Zunahme der Hitze ausgesetzt: 1) Alizarin; 2) reducirtes Alizarin; 3) Purpurin; 4) reducirtes Purpurin; 5) Orangefarbstoff; 6) Pseudopurpurin. Nachdem die Färbung tief genug erschien, wurden die Zeugstückchen herausgenommen, in die Gläser auf einen Centigramm Farbstoff 1 Centigramm Kreidepulver gegeben und mit neuen Stückchen Zeug gefärbt. Der ganze hierbei bemerkbare Unterschied war, daß 1, 2, 3 und 6 nach dem Kreidezusatz stärker in die ungebeizten Stellen einschlugen als vorher.

Die erhaltenen Farben zeigten folgende Nüancen:

	Roth.	Violett.	Braun.	Schwarz.
1) Alizarin.	satt, gelblicher Ton.	etwas graulich.	weniger satt als Purpurin.	tief.
2) Reducirtes Alizarin.	Durchweg dem Alizarin sehr ähnlich.			
3) Purpurin.	ziemlich feurig gelblich.	mehr röthlicher Stich.	sehr tief.	gut gesättigt.
4) Reducirtes Purpurin	schmutzig gelb, ohne allen rothen Ton.	matt gelblich.	fahles Rehbraun.	höchstens braun.
5) Orange.	Dem Alizarin ähnlich, aber weniger intensiv.			
6) Pseudopurpurin.	Alle Töne etwas tiefer als mit Purpurin.			
	Nach dem Kochen mit Seife.			
1) Alizarin.	feurig roth.	bläulicher Stich.	tiefes Rothbraun.	sehr vollkommen.
2) Reducirtes Alizarin.	Fast nicht verschieden von Alizarin.			
3) Purpurin.	etwas mehr gelblich als von Alizarin.	rötheres Violett als Alizarin.	wie Alizarin.	wie Alizarin.
4) Reducirtes Purpurin.	rosa.	matt.	lederfarben trüb.	nur braun.
5) Orange.	etwas gelblich.	gräulicher Stich.	weniger rothbraun als Alizarin.	nicht ganz tief.
6) Pseudopurpurin.	Nicht von Purpurin zu unterscheiden.			

Es geht mehrerlei Lehrreiches aus dieser Tabelle hervor:

a) Daß das reducirte Alizarin sich beinahe ganz wie Alizarin verhält, wodurch die obige Beobachtung der leichten Zurückführbarkeit in Alizarin eine Bestätigung findet.

b) Daß dagegen das reducirte Purpurin auffallend verschiedene Resultate von Purpurin gibt, indem es wenig und in allen Beizen mit trübgelblichem Stiche färbt.

c) Daß dieser Körper sich am energischsten durch Seife verändert, indem das schmutzige Gelb auf der Rothbeize in schönes Rosa umgewandelt wird.

d) Daß das Pseudopurpurin sich ganz ähnlich wie Purpurin verhält, ja fast etwas besser als dieses; die Zusammensetzung beider ließ erwarten, daß sie sich auch beim Färben gleich verhalten.

XIX.

Ueber eine Eisenbeize, welche zum Schwarzfärben der Seide angewendet wird; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 394; August 1866.

Beim Schwarzfärben der Seide bedient man sich seit einigen Jahren zu Lyon, Saint-Etienne, Saint-Chamond ꝛc. eines Präparates, welches man gewöhnlich „rouille“ (Rostbeize) nennt; dasselbe ist ein Eisensalz, welches man hernach mit Gallussäure, Gerbsäure ꝛc. verbindet. Diese Rostbeize wird gegenwärtig (in Frankreich) in mehreren chemischen Fabriken im Großen dargestellt; in Lyon allein erreicht ihr täglicher Verbrauch die Ziffer von 12000 Kilogrammen.

Das fragliche Präparat ist immer in flüssigem Zustande; es hat eine dunkle braunrothe Farbe; nach Verlangen wird es in einer Stärke von 40 oder 45° Baumé geliefert, und die 100 Kilogr. kosten im Großverkauf 12 bis 15 Francs. Mit 40° Baumé zeigt es eine Dichtigkeit von 1,300, und mit 45° B. von 1,350. Diese Ziffern sind der Durchschnitt von mehr als sechzig verschiedenen Proben, welche ich zur Verfügung hatte. Die Analyse dieser Rostbeize gab mir im Mittel:

	Beize von 40° Baumé	Beize von 45° Baumé
Eisenoxydul	0,015	0,015
Eisenoxyd	0,165	0,200
Schwefelsäure	0,175	0,205
Salpetersäure	0,005	0,005
Salzsäure	0,010	0,005
Wasser	0,630	0,570
	1,000	1,000

Diese Zusammensetzung entspricht, — wenn man von dem Wasser und von der Salpetersäure und Salzsäure, welche nur zufällige Bestandtheile sind, absieht — der Formel $Fe^2O^3, 2SO^3$. Das Präparat stimmt daher mit dem in Deutschland fabricirten überein, welches Fr. Stolba im J. 1863 (im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 144) beschrieben hat und in folgender Weise zusammengesetzt annimmt:

neutrales schwefelsaures Eisenoxyd ($Fe^2O^3, 3SO^3$)	36,88
Eisenchlorid (Fe^2Cl^3)	7,98
basisch-salpetersaures Eisenoxyd (Fe^2O^3, NO^5)	3,22
Wasser	51,92
	100,00

Es ist dasselbe Product, welches Mans erhielt (Chimie générale par Pelouze et Fremy, t. II), indem er neutrales schwefelsaures Eisenoxyd mit einem Ueberschuß von Eisenoxydhydrat digeriren ließ; nur ist es auf andere Weise bereitet.

Die Analyse dieser Rostbeize habe ich in folgender Weise ausgeführt: Ein gewisses Gewicht der Flüssigkeit wurde mit Ammoniak behandelt, um das als Oxyd vorhandene Eisen zu fällen; dann mit angesäuertem Chlorbaryum, um die Schwefelsäure zu bestimmen. Eine andere Portion der Beize wurde mit Salpetersäure behandelt und dann mit Ammoniak gefällt, um das Gesammtgewicht des Eisens zu erhalten, von welchem das im ersten Versuche erhaltene Oxyd abgezogen, das Eisenoxydul ergab; die Salzsäure wurde mit salpetersaurem Silber bestimmt; zur Bestimmung der Salpetersäure wurde eine gewisse Menge der Flüssigkeit auf zweifach-schwefelsaures Natron gegossen und dieses dann erhitzt, wobei man die sich entwickelnden Dämpfe in einer Glasröhre über rothglühende Kupferdrehspäne leitete, um den Stickstoff dem Volum nach zu bestimmen.

Die Rostbeize kann für die Färberei nach mehreren Methoden bereitet werden; zur Darstellung im Großen wird meistens folgendes Verfahren angewendet: In einen großen gußeisernen Topf bringt man 83 Kilogr. gewöhnlichen Eisenvitriol, 11 Kilogr. Salpetersäure von 36° Baumé und 5 Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé; man erhitzt das Ganze gelinde, indem man die sich entwickelnden salpetrigsauren Dämpfe auffammelt. Das Eisenoxydul verwandelt sich in Oxyd und löst sich in der Masse wieder auf; man setzt Wasser zu, um das Ganze zu lösen und auf den gewünschten Aräometergrad zu bringen. Der Rückstand wird mit Salzsäure behandelt und bildet dann Eisenchlorid, welches man der Rostbeize (betrügerischerweise) zusetzt; man läßt endlich die Flüssigkeit mit einem Zusatz von Eisenfeile stehen, um die überschüssigen Säuren zu sättigen.

Zur Darstellung der Rostbeize in den Laboratorien, oder in Färbereien welche ein reines Product erhalten wollen, habe ich folgende Methode ermittelt: Man nimmt z. B. 200 Grm. Eisenvitriol und 250 Grm. Wasser, läßt kochen, und setzt dann allmählich in kleinen Portionen 40 Grm. Salpetersäure von 36° Baumé zu; bei jedem Zugießen von Säure entsteht ein Aufbrausen und es entwickeln sich röthliche Dämpfe; die Flüssigkeit wird roth: man wartet stets das Ende des Aufbrausens ab, ehe man eine neue Quantität Säure zusetzt. Die Operation ist beendigt, sobald kein Aufbrausen mehr erfolgt. In der Regel wird man aber bei diesem Verfahren zu viel Säure angewendet haben, daher man, um diesem Umstand abzuhelfen, eine Auflösung von Eisenvitriol in Wasser, welche

35° Baumé zeigt (gleiche Gewichte Eisenvitriol und heißes Wasser), so lange in kleinen Portionen zusetzt, bis alles Aufbrausen aufgehört hat. [19]

Um die Seide mittelst der Rostbeize schwarz zu färben, verfahren die Färber in Lyon folgendermaßen: Sie netzen zuerst die Seide mit angesäuertem Wasser; dann passiren sie die Strähne während einer ganzen Nacht in einem Rostbad von 40° Baumé; dieselben werden nun gewaschen und kommen dann in ein Bad von gelbem Blutlaugensalz, welches 15° am Aräometer zeigt und mit Salzsäure angesäuert wird; hernach werden sie in fließendem Wasser gewaschen. Will man die Seide erschweren (was leider nur zu oft geschieht und die Ursache ist, daß die Farben keine Dauer haben), so wiederholt man diese Operationen mehrmals.

Die Seide ist nun blau gefärbt; man gibt ihr dann ein lauwarmes Campecheholz-Bad, mit ein wenig Zinnsalz, wornach man sie in ein kochendes Catechu-Bad bringt, worin sie die ganze Nacht umgezogen wird. Am anderen Tage gibt man, je nach der gewünschten Farbe, einen Grund von Campecheholz und holzsaurem Eisen; man wascht und schönt endlich mit Citronensäure, wornach man in einem Bade von mit Soda versiftem Baumöl geschmeidig macht. Die Seide nimmt durch dieses Verfahren um 25 bis 60 Procent an Gewicht zu.

Wenn man die Rostbeize abdampft, bis sie 50° an Baumé's Aräometer zeigt, so erhält man eine röthlichschwarze Flüssigkeit, welche eine Dichtigkeit von 1400 hat. Dieses Product besitzt die Eigenthümlichkeit, nach einigen Tagen in den festen Zustand überzugehen und gelb zu werden, ohne etwas von seinen Bestandtheilen zu verlieren, [20] wie folgende Analysen zeigen:

	Rostbeize von 50° B.	Rostbeize im festen Zustande
Eisenoxyd	0,275	0,275
Schwefelsäure	0,275	0,275
Wasser	0,440	0,440
andere Säuren oder Unreinigkeiten	0,010	0,010
	1,000	1,000

Behandelt man das feste Product mit Wasser, so löst es sich auf, und kann dann wieder auf den gewünschten Grad abgedampft werden. Dieses Salz, welches wie das vorhergehende die Formel $Fe^2O^3, 2SO^3 \times Aq$

---

[19] Das Zugießen muß nach und nach und in kleinen Quantitäten geschehen, sonst erhält man keine Rostbeize.

[20] Denn die Veränderung erfolgt in verschlossenen Flaschen, wenn die Temperatur um + 5° C. sinkt.

hat, läßt sich zum Färben benutzen, und gibt sogar, nach Versuchen welche ich durch Färber ausführen ließ, bessere Resultate als die Rostbeize, weil es in seiner Zusammensetzung regelmäßiger ist, nachdem es vorher im festen Zustande war.

Mit der Rostbeize der Färber erhielt ich, indem ich sie mit Schwefelsäure ansäuerte und schwefelsaures Kali oder Ammoniak zusetzte, sehr reinen und sehr gut krystallisirten Eisenalaun. Ich habe mit demselben sehr gelungene Versuche zum Schwarz- und Blaufärben angestellt; hierbei kann die Seide aber niemals so stark erschwert werden, wie durch die Rostbeize. Da dieser Eisenalaun eine bestimmte Zusammensetzung hat, leicht zu verpacken und sehr bequem zu verwenden ist, so empfehle ich ihn für die Praxis.

Beim Einweichen der Seide in die Rostbeize schlägt sich auf die Faser Eisenoxyd nieder, denn die lange Zeit benutzten Bäder haben eine hellere Farbe und zeigen bei der Analyse die Formel $Fe^2 O^3, 3 SO^3$.

XX.

Aetherischer Copal- und Dammarfirniß nach Violette.

Die mit Aether dargestellten Firnisse scheinen bisher in der Industrie keine nennenswerthe Verwendung gefunden zu haben. Sie zeichnen sich durch ein überaus rasches Trocknen aus, welches je nach der Anwendung bald ein Vortheil, bald ein Nachtheil ist. Den Angaben von Tingry gegenüber, welcher empfahl, den Copal ohne weiteres in Aether aufzulösen, bezweifelt Violette (Annales du Génie civil, 1866) die Möglichkeit, auf diese Weise einen Firniß darzustellen, da Copal an und für sich in Aether unlöslich ist. Nur Dammar ist in Aether löslich. Wenn man dagegen den Copal vorher einer Schmelzung unterwirft, bis er circa $^1/_4$—$^1/_5$ von seinem Gewicht verloren hat, so löst er sich in Aether auf. Violette empfiehlt folgende Verhältnisse für Copal und Dammar:

Copal, vorher durch Schmelzen löslich gemacht, oder Dammar .	500 Grm.
Schwefeläther	1000 „

Die Harze werden gepulvert in eine gut verschließbare Flasche gebracht und der Aether nach und nach unter tüchtigem Umschütteln zugegeben. Die Lösung erfolgt sehr rasch. Man läßt den so bereiteten Firniß einige Zeit zum Klären stehen und filtrirt ihn vor der Anwendung

durch Leinwand oder Papier. Um das allzu rasche Trocknen durch die schnelle Verflüchtigung des Aethers zu vermeiden, soll man die zu lackirende Fläche vorher mit einem ätherischen Oele, wie Terpenthinöl, Lavendelöl, Rosmarinöl 2c. bestreichen, um zu verhindern, daß sich der Lack im Pinsel verdickt und die Oberfläche eine blasenförmige Beschaffenheit erhält. Der ätherische Copal- und Dammarfirniß, welche beide einen brillanten Glanz besitzen sollen, werden zur Reparatur der Email auf Galanterie-Waaren als besonders geeignet empfohlen.

Nachschriftliche Bemerkungen von Dr. Wiederhold.

Für Dammar besteht meiner Ansicht nach kein Bedürfniß, nach einem ätherischen Lösungsmittel zu suchen. Die Auflösung des Dammar in Terpenthinöl gibt einen Lack, der, wenn richtig, d. h. immer nur in dünner Schicht aufgetragen, alle wünschenswerthen Vortheile eines schnell trocknenden Lackes besitzt und von den Uebelständen frei ist, welche die Anwendung von sehr flüchtigen Lösungsmitteln, wie Aether 2c. stets mit sich bringt. Die beschränkte Anwendung dieses Lackes hat nicht ihren Grund im Lösungsmittel, sondern in den Eigenschaften des Damnarharzes selbst, welches nicht hart und dauerhaft genug ist. Für gewisse Anwendungen ist der Glanz des reinen Dammarlackes vollkommen ausreichend. Wollte man sich etwa nach Analogie des Lucanus'schen Gemäldefirnisses (einer Auflösung von 2 Theilen Dammar in $2^1/_2$ Theilen Terpenthinöl) des ätherischen Dammarlackes zum Firnissen der Oelgemälde, oder, wie eine ältere mit der vorstehenden Violette'schen fast wörtlich übereinstimmende (!) Vorschrift für eine Auflösung von Bernstein-Copal in Aether empfiehlt, zum Ausbessern von solchen Gemälden die sehr aufgesprungen und gebrochen sind, bedienen, so muß in Erinnerung gebracht werden, daß der Aether leicht die Lasurfarben angreift und blind macht, weßhalb die ätherischen Lacke für diesen Zweck überhaupt nichts weniger als eine Empfehlung verdienen. — Dagegen wäre es sehr wünschenswerth, für Copal ein gutes und billiges, sich verhältnißmäßig leicht verflüchtigendes Lösungsmittel zu besitzen. Die Auflöslichkeit des Copals in einem solchen braucht gar keine große zu seyn; im Gegentheil, es ist weit besser, mit einer verdünnten Lösung zu operiren, weil bei consistenten ätherischen Lacken die obere Schicht leicht erhärtet und eine Decke bildet, unter welcher die tieferliegende nicht austrocknen kann, wodurch, abgesehen von der schlechten dadurch entstehenden Lackirung, der Vortheil des raschen Trocknens, welchen man doch hauptsächlich bei der Anwendung von ätherischen Lacken sucht, völlig verloren geht. Auf gewisse sonst gute Lösungsmittel muß man mit Rücksicht auf

die Gesundheit des Arbeiters verzichten; dahin gehören z. B. Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Schwefeläther, die mit diesen Lösungsmitteln dargestellten Firnisse werden voraussichtlich niemals eine wirklich industrielle Anwendung finden, es sey denn in solchen Fällen, wo die Lackirungen im Freien vorgenommen werden können, weil in geschlossenen Räumen die Arbeiter sehr bald durch Kopfschmerz und Uebelkeit gezwungen werden würden, ihre Arbeit einzustellen. Unter allen Lösungsmitteln für Copal verdient das von mir vorgeschlagene Aceton immer noch die meiste Empfehlung; leider ist aber der bis jetzt noch zu hohe Preis desselben einer ausgebreiteten Verwendung hinderlich. [21]

Was nun den Violette'schen ätherischen Copalfirniß anbetrifft, so ist die Löslichkeit des vorher bis zum Verluste von 1/4 seines Gewichtes geschmolzenen Copals in Aether eine überraschend schnelle und große. Allein bei der Darstellung einer nur einigermaßen beträchtlichen Menge wird der Copal beim Schmelzen dunkelbraun und der Lack dadurch stark gefärbt. Bei kleinen Stückchen Copal gelingt es wohl, wenn man dieselben in einer Glasröhre sehr vorsichtig über der Spirituslampe erhitzt, 1/4 vom Gewichte des Copals abzudestilliren, ohne daß eine merkliche Bräunung eintritt. Nimmt man aber nur eine etwas größere Menge in Arbeit, so zweifle ich sehr, daß es gelingen dürfte, von derselben ohne Bräunung das ätherische Oel abzudestilliren. Man beobachtet sogar oftmals in der Masse ein Erglimmen, wie beim Erhitzen eines Gemenges von chlorsaurem Kali mit Braunstein. — Der Glanz des so dargestellten Copallackes ist ein sehr matter, wie überhaupt Copal an und für sich keinen brillanten Glanz besitzt; durch den mehrerwähnten Schmelzproceß scheint derselbe aber noch weiterhin beeinträchtigt zu seyn, so daß die Lackirung ganz unansehnlich ausfällt und sich leicht abbröckelt. Will man nun schadhafte Stellen an lackirten Gegenständen mit dem ätherischen Copallack repariren, so muß derselbe einen dem alten auf den Gegenständen befindlichen Lack möglichst ähnlichen Glanz besitzen. Der Glanz wird den Lacken hauptsächlich durch Zusatz von Leinölfirniß ertheilt. In dem Maaße, als man den Zusatz des letzteren steigert, erhalten die Lacke größeren Glanz und größere Elasticität, wohingegen die Trockenfähigkeit in gleichem Maaßstabe abnimmt. Soll eine Reparatur genau ausfallen, so muß natürlich der nöthige Zusatz von Leinölfirniß ermittelt werden. Bei Reparaturen von unbiegsamen Gegen-

---

[21] Die Herren F. W. Breithaupt und Sohn in Cassel verwenden schon seit längerer Zeit den von mir mittelst Aceton dargestellten Copallack (polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 460) zum Ueberziehen feiner Metallstücke und sind sowohl mit der Raschheit, womit die Arbeit von statten geht, wie auch mit der Güte des Lackes sehr zufrieden.

ständen wird man in den meisten Fällen ausreichen, wenn man dem ätherischen Copallack $^1/_4$ von der Menge des angewendeten Copals guten Leinölfirniß, der mit der gleichen Menge Terpenthinöl verdünnt ist, zusetzt. Bei biegsamen Gegenständen setzt man auf 3 Theile Copal 2 Thle. Firniß und 3 Thle. Terpenthinöl zu. Zusätze von Firniß über diese Grenze hinaus heben die Vortheile des ätherischen Lösungsmittels selbstverständlich auf. Es ist praktischer, das Terpenthinöl gleich dem Firniß zuzusetzen, als die zu lackirende Fläche damit zu bestreichen. Ob diese Firnisse dauerhaft sind, wird von der Entscheidung der Frage abhängen, ob die vorherige Schmelzung des Copals bis zu $^1/_4$ Gewichtsverlust überhaupt ein Vortheil für die Copallacke ist.

Violette hatte vor einigen Jahren in sehr ausführlichen Mittheilungen[22] dieses Verfahren für Copal empfohlen. Die Sache ist nicht neu. In der älteren Literatur über Lackfabrication werden zwei Vorschriften für Copallack angegeben. Die eine Vorschrift lautet: man erhitze den Copal so lange bis er geschmolzen ist, unter öfterem Umrühren mit einem Stabe. Die Beendigung des Schmelzprocesses soll man daran erkennen, daß sich an dem zeitweilig aus der Masse gezogenem Stabe keine Klümpchen mehr bemerken lassen. Wenn das Gefäß nicht gar zu ungünstig construirt ist, destilliren in diesem Falle kaum 20 bis 25 Proc. ätherisches Oel über; man kann den Vorgang vielleicht passend damit bezeichnen, daß man sagt, der Copal schmilzt hier in seinem ätherischen Oele. Die zweite Vorschrift verlangt aber, daß man den Copal so lange erhitze, bis sich keine Dämpfe mehr bilden. Wird diese Vorschrift genau befolgt, so tritt ein erheblicher Gewichtsverlust ein, weil beim Zurückfließen von jedem Tropfen ätherischen Oeles an der Wand in die geschmolzene Masse von Neuem Dämpfe entstehen, bis das ätherische Oel abdestillirt ist, was nahezu $^1/_4$—$^1/_5$ Gewichtsverlust entspricht. Der Copal muß hierzu so stark erhitzt werden, daß er in der Regel braun wird, was wohl von einer beginnenden Verkohlung herrührt; während im ersteren Falle die Farbe des Lackes weit heller ausfällt. Es ist sehr schwer, über den Werth beider Methoden bezüglich der Dauerhaftigkeit der Lacke ein Urtheil zu fällen, weil nur jahrelang angestellte sorgfältige Versuche hierüber entscheiden können. In den Kreisen mir bekannter Praktiker stellt man der Violette'schen Methode kein günstiges Prognostikon. Ich werde bei anderer Gelegenheit noch einmal auf diesen nicht unwichtigen Punkt zurückkommen.

[22] Durch dieses Journal Bd. CLXVII S. 371 und durch Wagner's Jahresbericht für 1863 dem deutschen Publicum bekannt.

XXI.

Reservoir zum Aufbewahren von Petroleum und anderen leicht entzündlichen Substanzen, welche leichter als Wasser sind; von Bisard und Labarre.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1866, S. 39.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Bisard und Labarre erhielten in Frankreich am 18. März 1865 ein Patent für ihre Anwendung feststehender oder beweglicher Gasometer zum Magaziniren der Flüssigkeiten, welche specifisch leichter als Wasser sind, sowie für die Anwendung von Wasser als Mittel zur sicheren Verhütung des Ausrinnens von Oelen und zur Vermeidung von Entzündung oder von Explosionen der Reservoirs, welche rohes Petroleum, Essenzen (ätherische Oele) oder Schieferöle enthalten.[23]

Die Form und die Anordnung dieser Reservoirs kann nach den Räumlichkeiten, wo sie stehen sollen, verschieden seyn; sie können beweglich oder feststehend seyn, jedoch bietet letztere Anordnung größere Garantie gegen die Gefahr von Bränden und Explosionen, und verursacht außerdem geringere Anlagekosten. Wir begnügen uns daher, im Nachstehenden das System von feststehenden Reservoirs näher zu beschreiben.

Wir nehmen, um diese Beschreibung zu erleichtern, die rechteckige Form an, welche in den meisten Fällen gewählt werden wird, da mit ihr der verfügbare Platz am vollständigsten ausgenutzt und gleichzeitig eine größere Ersparniß an Anlagekosten ermöglicht wird.

Fig. 6 stellt im Durchschnitt einen solchen aus Eisenblech bestehenden rechteckigen Behälter B mit verticalen Seitenwänden und einem schwachgewölbten Obertheil dar. Auf diesem Theile, welcher im Mittelpunkte des Rechtecks liegt, ist ein gußeisernes Mannloch k angebracht, welches mit zwei seitlichen Röhren versehen ist; die eine derselben, M, dient zum Füllen, die andere, N, zum Entleeren des Behälters. Der untere Theil B' des Behälters ist ganz frei, d. h. er hat, wie bei den Gasometern, keinen Boden.

Der Apparat besteht demnach aus einer rechteckigen Glocke, welche

---

[23] Die Beschreibung des für Paul Jacowenko patentirten Reservoirs mit doppeltem Wasserdruck zur Aufbewahrung von Petroleum und anderen Oelen, wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 275 mitgetheilt.

in einem von wasserdichtem Mauerwerke A aufgeführten Bassin steht und auf dem Boden dieses Bassins mit eisernen Verankerungen a befestigt ist; letztere sind selbst an Armaturen angebracht, welche die Glocke verhindern, sich zu heben. C ist eine Abflußröhre des Bassins, welche man mittelst des Hahnes D verschließen kann.

In der Mitte des Bassins ist ein Canal P angebracht, der zur Aufnahme der Absätze und gleichzeitig dazu bestimmt ist, den Arbeitern den Zutritt unter die Glocke zu ermöglichen, wenn das Bassin ganz leer ist, um es zu reinigen. Der zwischen dem unteren Ende der blechernen Seitenwandungen und dem Boden des Bassins freibleibende Raum soll nicht über 10 Centimeter betragen, um an Mauerwerk zu sparen. Der Raum zwischen den verticalen Seiten der Glocke und den gemauerten Wänden des Bassins muß so groß seyn, daß ein Mensch hindurchkommen kann.

Oben hat das Mauerwerk eine solche Höhe, daß das blecherne Reservoir vollständig eingesenkt werden kann; der Vortheil dieser Einrichtung wird sich ergeben, wenn wir das Füllen und Leeren der Glocke beschreiben.

Das Rohr Q dient, um den Zeitpunkt zu erkennen, wo die Glocke ihre stärkste Füllung mit Oel erhalten hat.

Eine mit Blei gefütterte Leitung X geht über das Bassin in seiner ganzen Länge hinweg; sie dient zum Entleeren der Oelfässer L, deren Inhalt durch das mit einem Absperrhahn h versehene Rohr M in das Reservoir läuft; ein zweiter Hahn I ist zum Füllen der Fässer bestimmt.

Verfahren beim Füllen der Reservoirs.

Nachdem das Bassin sowohl innerhalb wie außerhalb der Glocke mit Wasser gefüllt worden ist, schließt man den Hahn I und das Mannloch k, öffnet dann den auf einem Bolzen mit Scharnier angebrachten Deckel q des Rohres Q, und dreht den Hahn des Wasserabflußrohrs D auf.

Nachdem das Wasser außerhalb der Glocke das Niveau n erreicht hat, öffnet man den Hahn h und läßt den Inhalt der Oelfässer in die Leitung X laufen, aus welcher er durch M in das Reservoir B und in demselben an die Oberfläche des in der Glocke enthaltenen Wassers tritt; das Oel verdrängt nämlich in dem Maaße als es zufließt eine seinem specifischen Gewichte entsprechende Wassermenge, welche in den zwischen dem gemauerten Boden des Bassins und dem unteren Ende der Seitenwandungen B′ der Glocke freigebliebenen Raum ausfließt, daher der außerhalb der Glocke befindliche Wasserüberschuß so lange durch das Rohr D abfließt, als man noch Oel in das Reservoir eintreten läßt.

Fig. 6 zeigt das Reservoir zur Hälfte gefüllt; innerhalb der Glocke steht das Wasser bis zu der Linie n', n', außerhalb derselben bis n, n, und in dem Rohre Q blieb es bei n^2 stehen, d. h. ebenso hoch als außerhalb der Glocke, wie ein Blick durch die Oeffnung q sofort erkennen läßt.

Fährt man aber fort, Oel in das Reservoir einfließen zu lassen, so wird das Wasser, welches bis n', n' stand, in einem bestimmten Zeitpunkt bis zum Niveau B', B' sinken. Da das im Rohr Q von n' bis n^2 stehende Wasser nun keinen Gegendruck von dem durch das Oel verdrängten Wasser mehr auszuhalten hat und diese Wassersäule sich in einem weniger dichten Medium befindet als sie selbst ist, so wird sie in Folge ihres specifischen Gewichtes sinken und dann sofort durch Oel ersetzt werden, welches nun denselben Stand einnimmt wie das in der Glocke enthaltene Oel, d. h. bis g, was sich leicht constatiren läßt, wenn man den Deckel q öffnet, wo sich zeigen wird, daß das Reservoir vollständig gefüllt ist. — Man schließt hierauf den Deckel q, sowie den Hahn D des Abflußrohrs und den Hahn h des Speiserohrs.

Wenn das Reservoir mit Oel ganz gefüllt ist, so ist es sehr zu empfehlen, das Bassin vollständig mit Wasser zu füllen, so daß die rechteckige Glocke und die Rohre M und N ganz von Wasser bedeckt sind. Man erzielt damit folgende Vortheile:

1) Wenn die Blechglocke an ihrer Haube undichte Stellen hat, so entstehen sofort Oelflecke auf dem Wasser, durch welche das Vorhandenseyn solcher Fehler angezeigt wird.

2) Da das Oel durch das Uebergewicht des Wassers gezwungen ist, die oberen Theile des Blechreservoirs einzunehmen, so bleibt über dem Oele kein leerer Raum mehr, welcher, wie bei Rohpetroleum und ätherischen Oelen, die Entstehung sehr gefährlicher, detonirender Gasgemische begünstigt. Auch wird das in der Glocke enthaltene Oel durch die dasselbe von allen Seiten umgebende Wasserschicht gegen jede Entzündung geschützt.

3) Soll das Reservoir geleert werden, so braucht man nur den Hahn I zu öffnen, durch welchen das Oel unter dem Wasserdrucke abfließt; zur Erzielung eines constanten Abflusses muß aber im Bassin, außerhalb der Glocke, das Wasser auf seinem ursprünglichen Niveau erhalten werden.

Diese Anordnung gewährt den sehr bedeutenden Vortheil:

a) daß sich die ganze Menge des in einem Reservoir enthaltenen Oeles vollständig sammeln läßt, denn da das Oel auf dem Wasser schwimmt und durch den Ueberdruck des Wassers fortwährend in die oberen

Theile des Reservoirs hinaufgedrängt wird, so ist es gezwungen, durch das Entleerungsrohr abzufließen;

b) daß alle, dem Oele in den Fässern beigemischten Unreinigkeiten in dem gemauerten Bassin zu Boden sinken können.

Ein nicht zu unterschätzender Vorzug dieser Anordnung ist auch die Leichtigkeit, mit welcher die Reservoirs sich reinigen lassen; sind sie von Oel und Wasser entleert, so können sie auch sehr leicht ventilirt werden, indem man den Deckel des Mannlochs beseitigt.

Miscellen.

Das atlantische Kabel.

In einem Briefe vom 30. Juli d. J. schreibt der Ingenieur der Atlantic Telegraph Company, L. Clark, von Valentia aus an den Secretär der Gesellschaft unter Anderem Folgendes: „Das nunmehr versenkte Kabel befindet sich gegenwärtig in dem besten elektrischen Zustande; mit dem jetzt angewendeten Apparate kann man volle 6 Worte per Minute signalisiren. Es steht zu erwarten, daß die Apparate verbessert werden können und bei der Anwendung eines Codex (man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 429) dürfte die Signalisirungsgeschwindigkeit auf das Dreifache sich erhöhen. Die gegenwärtigen Signale sind stark und vortrefflich. Vor der Auslegung des Kabels betrug der Isolationswiderstand 713 000 000 Siemens'sche Einheiten per Knoten. (Eine Siemens'sche Einheit ist bekanntlich eine Quecksilbersäule von 1 Meter Länge und 1 Quadratmillimeter Querschnitt.) Nach der Auslegung des Kabels hat der Widerstand zugenommen, er beträgt jetzt 2 300 000 000 Einheiten per Knoten. Diese Zunahme ist augenscheinlich zum Theile der Temperatur, theilweise aber dem Drucke zuzuschreiben; ich werde den Einfluß dieser combinirten Einwirkungen untersuchen und die Isolationsfähigkeit des atlantischen Kabels im Vergleiche mit dem des persischen Golfes bei gleicher Temperatur und demselben Drucke gelegentlich bekannt geben. Es ist mißlich, daß die Neufundland-Linie nicht in einem so wirksamen Zustande sich befindet, daß sie die Freude in vollem Maaße hat genießen lassen. Wir haben übrigens alle Hoffnung, daß die Permanenz und Sicherheit der Linie sich bewähren werde und dürfen auch erwarten, daß das Kabel vom Jahre 1865 nunmehr zur Vollendung kommen werde." (Mechanics' Magazine, August 1866, S. 81.)

Unverzügliche Ausführung der Operationen zur Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Europa und dem Continente der alten Welt mittelst des transatlantischen Kabels.

Babinet befürchtet, daß, wenn nicht in kürzester Zeit die gedachten Operationen zur Ausführung gebracht werden, ihre Inangriffnahme wieder auf lange Dauer durch das Eintreten eventueller Hindernisse hinausgeschoben werden müßte. Seine Befürchtungen gründen sich namentlich auf den Umstand, daß durch die Einwirkung des Meerwassers die Eisendrahtumhüllungen nach und nach wesentlich alterirt werden, so daß mit der Zeit der Conductor nur noch mit seiner isolirenden Umhüllung umgeben sey, also fast bloßgelegt werde. Ein warnendes Beispiel hierfür bietet das im Jahre 1851 zwischen Frankreich und England gelegte Kabel, bei welchem jeder Draht der eisernen Umhüllung die beträchtliche Dicke von 8 Millimeter hatte, während nach fünf Jahren

die Dicke der Drähte an mehreren Stellen nur mehr 3 Millimeter war. — Die telegraphische Längenbestimmung müsse um so wichtiger seyn, als die beiden Enden des Kabels auf einem Bogen eines Parallelkreises liegen, welcher Europa durchstreicht und hier schon gemessen wurde. In unseren Breiten umfaßt das atlantische Meer etwa 1/6 des Umfanges eines correspondirenden Parallelkreises, was beiläufig einer Längendifferenz von 4 Stunden zwischen Paris und der neuen Welt entspricht. Wenn es auf der Ostküste von Amerika 8 Uhr Morgens ist, so ist es in Paris beiläufig Mittag und umgekehrt ist es hier schon 4 Uhr Abends, während es in Saint Jean erst Mittag ist. Für viele Fälle wäre die Kenntniß der Längendifferenzen ein sehr wichtiges Element, um den Eintritt verschiedener Phänomene, die in der absolut gleichen Epoche vorkommen, in sicherer Weise beurtheilen zu können. — Für die Astronomie würde wenigstens ein großartiges Resultat hierdurch erlangt worden seyn, wenn auch der Unfall eintreten sollte, daß nach der Ausführung der genannten Operationen das Kabel wieder unbrauchbar würde. (Comptes rendus, t. LXIII p. 209; Juli 1866.)

Guérin's Volta'sche Säule.

Die Abänderung der Volta'schen Kette mit schwefelsaurem Queckfilberoxyd und schwefelsaurem Bleioxyd, von welcher Guérin der französischen Akademie der Wissenschaften Mittheilung machte, besteht im Allgemeinen darin, daß das Zink, die Kohle und das poröse Diaphragma in Form von Scheiben säulenartig übereinander gelagert werden; die Zink- und die Kohlenscheiben sind dabei in ihrer Mitte durchbohrt. Um die Säule anzuregen, werden die porösen Thonplatten in Kochsalzlösung getränkt, während in die von dem Zink oder von der Kohle gebildete Höhlung eine kleine Quantität von schwefelsaurem Queckfilberoxyd kommt. Die Säule ist von einer porösen Zelle, die mit der gleichen Lösung angefüllt ist, umgeben, und mit dieser in einem Gefäße eingeschlossen. Was das schwefelsaure Bleioxyd betrifft, so begnügt man sich, etwas davon in die Zinkhöhlungen zu bringen, wohin die Kochsalzlösung ohnehin gelangen kann. (Comptes rendus, t. LXII p. 1322; Juni 1866.)

Ueber die Kettenschifffahrt auf der Elbe.

Ueber die auf der Elbe kürzlich eröffnete Kettenschifffahrt (m. s. polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 486) berichtet man noch folgendes Nähere:

Bekanntlich liegt die Kette bei Magdeburg von unterhalb des Neustädter Hafens bis zum Wolfswerder oberhalb Buckau, hat mithin eine Länge von 1500 Ruthen oder 3/4 deutsche Meilen und wiegt bei einer Gliedstärke von 7/8 Zoll circa 1400 Ctr. An dieser Kette geht durch Vermittelung zweier starker Eisentrommeln das sogenannte Kettenschiff, dessen 60 Pferdekraft-Dampfmaschine diese in Bewegung setzt und damit durch das Auf- und Abwickeln der Kette das Schiff und die daran gehängten Lastkähne vorwärts treibt. Die feste Stellung der Maschine im Schiffskörper und die directe Uebertragung von deren Kraft auf die Kettentrommeln bringt diese zur vollen Wirkung, während ein gewöhnliches Räderschiff dadurch sehr viel Kraft verliert, daß es für seine Schaufeln keinen festen Punkt im Wasser findet. Hierin liegt eine namhafte Kohlenersparniß, welche ein wichtiger Factor der Dampfschifffahrt ist. Außerdem bietet die Schleppmethode Gelegenheit, die schwersten Lasten selbst in den stärksten Strömungen rasch und gefahrlos fortzubewegen, und dürfte darum denjenigen Schiffern, welche die Oberelbe befahren und die hiesigen Brücken passiren müssen, willkommen seyn, zumal das Schlepplohn wesentlich billiger als dasjenige der Schiffszieher ist. — Die dem neuen Unternehmen und der Schifffahrt überhaupt zur Zeit noch im Wege liegenden Schiffsmühlen sollen zum Theil von der königl. Regierung angekauft werden und dürften späterhin nicht mehr hinderlich seyn. Auch steht mit Sicherheit zu erwarten, daß die jetzt so gefährliche Fahrt durch die Eisenbahnbrücke mit Aushebung eines vor derselben verunglückten Kahnes sowohl als durch Baggerung der Untiefen verbessert wird. Weitergehende Anordnungen der königl. Regierung in Betreff des Kettendienstes und der dabei betheiligten übrigen Schifffahrt sind zu gewärtigen, wenn ersterer vollständig erprobt und geregelt ist. (Berggeist, 1866, Nr. 72.)

Ueber die Waschmaschinen für den Hausgebrauch.

Das Waschen ist eine so mühevolle, zeitraubende und kostspielige Arbeit, daß jede Erleichterung derselben mit Freuden begrüßt werden muß. In England ist für den Comfort im Hauswesen und besonders auch beim Waschen schon viel mehr geschehen als bei uns, doch ist es erfreulich zu hören, daß nach einer Mittheilung des Professors Rühlmann die amerikanischen Waschmaschinen durch Hrn. Schilling in Hannover bereits in 40 Familien eingeführt sind. Für den Hausgebrauch müssen die Waschmaschinen möglichst einfach und billig seyn. Das Reiben der Wäsche mit den Händen wird dabei durch das Reiben an Erhöhungen, Holzleisten, Zinkrippen, bei oscillirender oder wiegender Bewegung, ersetzt. Die Maschinen mit vollständiger Umdrehung haben sich nicht bewährt; es ist daher für den Hausgebrauch besonders die amerikanische Waschmaschine und die Schwing- oder Wiege-Maschine in Betracht zu ziehen. Professor Rühlmann theilt die Gebrauchsanweisung für die Maschine von einer Dame mit: Das Zeug wird Tags zuvor eingeweicht (auf 2 Kiepen Zeug etwa 8 Loth Seife und 2 Loth Soda oder einige Maaß Holzaschen-Lauge), dann werden 4 Herrenhemden oder eine gleiche Quantität anderer Wäsche, mit fast 3 Eimern kochendem Wasser in die Maschine gethan; bei mehr schmutzigem Zeuge mischt man etwas Lauge oder Soda bei. Das Zeug wird dann in der Maschine, durch Hin- und Herführen der Kurbel, ungefähr so lange behandelt, wie das Handwaschen des 4. Theiles desselben Zeit erfordert; dann nimmt man das Zeug heraus, bringt es in anderer Lage wieder hinein und führt die Kurbel wieder hin und her, und dieses geschieht so oft, bis das Wasser schmutzig geworden ist. Dann wird die Wäsche nachgesehen und etwaige Flecken und Streifen werden eingeseift und mit den Händen ausgerieben. Hierauf kocht man das Zeug im Kessel aus (was nach einer anderen Anweisung überflüssig ist), und behandelt es in der vorher beschriebenen Weise nochmals in der Maschine, aber die jedesmalige Quantität nur 1 Minute; dann wird das Zeug ausgerungen und mit kaltem, warmem oder heißem Wasser in der Maschine gespült. Auch das Blauen und Stärken des Zeuges kann in der Maschine geschehen; nur wenn besondere Steifheit beabsichtigt wird, wie bei Herren-Faltenhemden ꝛc., muß mit den Händen gestärkt werden. Das Ausringen geschieht auf der Wringmaschine. In dieser Weise kann eine Waschfrau in 3 Tagen so viel Zeug waschen, wie bei der Handwäsche 2 Frauen in 4 Tagen oder 1 Frau in 8 Tagen. Es wird ferner ⅓ weniger Seife erfordert, und das Zeug wird vorzüglich rein und weniger angegriffen, als bei der Handwäsche. — Die Wiege- oder Schwing-Waschmaschine hat sich sehr gut bewährt, wo bei der Behandlung richtig verfahren wird. Das Zeug wird 12 Stunden vor dem Waschen leicht eingeseift und eingeweicht; starkes Einseifen verhindert die erforderliche Reibung. Flecke und Streifen sind mit der Hand gut auszureiben. Das Zeug wird sodann leicht ausgedrückt, quer über die Rillen der Waschwiege geschichtet und mit heißem Wasser bis zum Bedecken übergossen. Dann schaukelt man bei geschlossener Maschine etwa 8 bis 10 Minuten, läßt aber zwischen dem Heben und Senken der Schaukel jedesmal einen kurzen Ruhepunkt eintreten, damit die Wäsche von den hohen Rippen zurückfallen und zu neuer Reibung kommen kann. Dann noch vorhandene Flecke sind mit der Hand abzureiben, worauf die Wäsche noch 4 Minuten mit heißem Wasser geschaukelt wird, und zum Spülen und Trocknen fertig ist. Man rechnet auf 5 Eimer Wasser ½ Pfd. Seife und etwas Soda, und auf 1 Eimer dieser Seifenlauge 5 Hemden. — Die Wringmaschine besteht aus zwei eisernen mit vulcanisirtem Kautschuk überzogenen Walzen, die durch eine Stellschraube oder starke Gummibänder auf einander gepreßt werden, während die Umdrehung durch eine Kurbel bewirkt wird. Zwischen diesen beiden Walzen wird die nasse Wäsche rasch hindurchgeführt, wobei dieselbe nicht so leidet, wie bei dem Handauswringen durch Zerren und Drehen, und außerdem wird das Zeug viel mehr vom Wasser befreit. — Die Rolle ist in ähnlicher Weise von Hrn. Frischen construirt mit glatten Holzwalzen, und ist viel brauchbarer, als die theuere, große und unbequeme Rolle mit Schlittenbewegung. Die amerikanische Wasch- und Wringmaschine mit Handzeugrolle kostet bei C. W. Runde in Hannover 36 — 39 Thlr., eine Schaukel-Waschmaschine 14 Thlr., eine Wringmaschine 7 — 20 Thlr., eine Handzeugrolle 11 Thlr. 15 Gr. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins.)

Kohlenförderung in England.

Aus den letzten Erhebungen ergibt sich, daß England jetzt jährlich ungefähr 96 Millionen Tonnen oder Kubik-Yards — ein Kubik-Yard Kohle wiegt ungefähr eine Tonne oder 2040 Pfund, oder nahe 1000 Kilogramme — Steinkohlen fördert, wozu noch für Verluste beim Abbauen und Fördern etwa 20 Millionen Tonnen angeblich hinzuzurechnen sind. Die nutzbar abgebauten Kohlen würden einen Kohlenwürfel von nahe 1375 Fuß Seite, alle zusammen also, die Verluste hinzugerechnet, einen solchen von 1463 Fuß Seite liefern. Der jährliche Export beträgt ungefähr 8 Millionen Tonnen. Nach Hull's Berechnung sollen nur noch 83,000 Millionen Tonnen innerhalb einer Tiefe von 4000 Fuß in England abzubauen übrig seyn. Die Kohlenförderung betrug:

1854	64,661,401	Tonnen,
1855	61,453,079	„
1856	66,645,450	„
1857	65,394,707	„
1858	65,008,649	„
1859	71,979,765	„
1860	80,042,698	„
1861	83,635,214	„
1862	81,638,338	„
1863	86,293,215	„

Jährlich werden jetzt in England 12 Millionen Tonnen Kohlen auf die Roheisenerzeugung verwandt und damit zwischen 4—5 Mill. Tonnen Massel-Eisen erzeugt. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 65.)

Anwendung von Bessemer-Stahl für Wirthschafts- und Küchengeschirre.

Die Anwendung des Bessemer-Stahls für den Haushalt veranschaulichte die letzte Wiener landwirthschaftliche Ausstellung. Einen praktischen und sehr gelungenen Versuch mit der Anwendung von Bessemer-Stahl hat die Metallwaarenfabrik von F. W. Haardt geliefert, welche ganze Serien von Wirthschafts- und Küchengeschirren aus diesem Materiale zur Ausstellung brachte. Diese Geschirre zeichnen sich durch große Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit, sowie durch ihre handbaren Formen vortheilhaft aus. Die große Ausdehnung, welche diese Fabrik in der letzten Zeit erlangt hat, spricht am besten für das günstige Urtheil des Publicums und möchte vorzugsweise der Anwendung des Bessemer-Stahles zuzuschreiben seyn, da die gleiche Fabrication hier auch schon in früheren Jahren von anderen tüchtigen Geschäftsmännern versucht wurde, aber wegen zu großer Schwierigkeiten in der Herbeischaffung eines geeigneten Materials aufgegeben werden mußte. Die Geschirre aus Bessemer-Stahl zeichnen sich ferner durch eine glatte, reine Oberfläche aus und sind frei von Rissen, Abschürfungen und Blasen, welche an verzinnten Geschirren aus Eisenblech so vielfach bemerkt werden. Auch soll sich in der Fabrication fast gar kein Ausschuß ergeben. Diese verschiedenen empfehlenswerthen Eigenschaften sind bekanntlich dem Bessemer-Stahle eigen, der eine große Reinheit mit seltener Zähigkeit verbindet und daher zu allen Gegenständen ganz besonders verwendbar erscheint, wo es auf diese Eigenschaften vorzugsweise ankommt. In neuester Zeit sollen auch unsere Weißblechfabriken die Erzeugung von Weißblech aus Bessemer-Stahl in hohem Grade ausgedehnt haben, da die Nachfrage nach solchem in beständigem Zunehmen ist. Die Adolphshütte in Judenburg, eine mit den neuesten Einrichtungen ausgestattete Blechfabrik, hat in dem fürstlich Schwarzenberg'schen Ausstellungscomplex Weißblechtafeln aus Bessemer-Stahl zur Ansicht gebracht, die den obigen Ausspruch über die Reinheit des Materials vollkommen bestätigen, und die gleichzeitig ausgestellten Arbeiten aus Bessemer-Blech, als: Tassen, Becher, Teller ꝛc. beweisen, daß sich dieses Blech auch für Metalldruckarbeiten ausgezeichnet eignet. (Berggeist.)

Die Panzerplatten-Fabrication in Oesterreich.

Die zweitägige Beschießung der Befestigungen des Hafens in Lissa durch die gesammte italienische Kriegsflotte und der bei dem Entsatze derselben durch die kaiserlich österreichische Flotte unter dem Commando des nunmehrigen Vice-Admirals v. Tegetthoff erfochtene Seesieg wird bei dem Umstande, daß bei diesen Actionen in europäischen Gewässern die ersten Panzerschiffe — und ganze Flotten von Panzerschiffen höheren Ranges selbst auf dem Meere überhaupt zum ersten Male — in Verwendung traten, unzweifelhaft die Aufmerksamkeit der Regierungen und Völker in hohem Grade den mit Eisenpanzern bekleideten Kriegsschiffen zuwenden. Namentlich aber dürften Oesterreichs Bewohner der aus dieser ersten Schlacht zwischen den modernen Seeungeheuern als Siegerin hervorgegangenen kaiserlich österreichischen Flotte erhöhte Aufmerksamkeit widmen, und wir glauben daher einem Wunsche zuvorzukommen, wenn wir über die Panzerplatten-Fabrication in Oesterreich die aus den verläßlichsten Quellen geschöpften thatsächlichen Verhältnisse mittheilen.

Das System gepanzerter Schiffe überhaupt wurde in Oesterreich zuerst im Jahre 1859 im Arsenale zu Venedig mit dem Bau der schwimmenden Batterie „Feuerspeier" versucht, dessen Bepanzerung zugleich die Veranlassung bot, die Erzeugung von Panzerplatten in Oesterreich einzuführen. Dieses Verdienst erwarb sich das dem Grafen Henckel von Donnersmarck gehörige Eisenwerk „Hugohütte" zu Zeltweg in Obersteiermark, welches sich gleich damals mit Aufwand bedeutender Anlagekosten diesem schwierigen Zweige zuwandte und in kurzer Zeit bereits in der Lage war, den Panzer für die obengenannte schwimmende Batterie, welcher ohne Befestigungsschrauben circa 6500 Wiener Ctr. wiegt, vollständig zu erzeugen. Hierauf wurde in den Jahren 1860—61 der Bau der zwei Panzerfregatten „Drache" und „Salamander" von je 28 Kanonen und mit Maschinen von je 500 Pferdekraft, deren Panzerung pro Schiff circa 9700 Ctr. — ohne Befestigungsmittel — beträgt, ausgeführt. Diese beiden Schiffe wurden auf der Werfte des Hrn. v. Tonello vom Stabilimento tecnico triestino und die Panzerplatten nahezu vollständig vom Gräflich Henckel'schen Eisenwerke in Zeltweg geliefert. Drei weitere Panzerfregatten „Kaiser Max," „Prinz Eugen" und „Don Juan d'Austria" mit je 34 Kanonen und Maschinen von je 650 Pferdekraft wurden im Jahre 1862 erbaut. Der Bau derselben wurde auf den Werften Tonello's in Triest ausgeführt und die bezüglichen Maschinen vom Stabilimento tecnico triestino angefertigt. Der größte Theil der Platten zu diesen 3 Schiffen, worunter die am schwierigsten darzustellenden, nach Modellen gebogenen des Vorder- und Hinterschiffes, sowie ausschließlich die keilförmigen Schiffssporne in geschmiedeten Stücken von je 70 Ctr. Gewicht, wurde von dem gräflich Henckel'schen Eisenwerke zu Zeltweg, und der Rest der Panzerplatten vom Eisenwerke zu Storé bei Cilli in Untersteiermark geliefert, welches letztere Werk sich inzwischen ebenfalls zur Erzeugung von Panzerplatten eingerichtet hatte. Im Jahre 1863 begann sodann der Bau von zwei neuen, noch größeren Panzerfregatten von je 34 Kanonen und mit Maschinen von je 800 Pferdekraft und Panzern von je 13,500 Ctrn. Wiener Gewicht, nämlich der Bau der Schiffe „Erzherzog Ferdinand Maximilian" und „Habsburg," welche mit Anfang des laufenden Jahres vollendet wurden. Für diese Schiffe wurden die Maschinen und ein Schiffskörper vom Stabilimento tecnico triestino gebaut und der Bau des anderen Schiffskörpers von dem Etablissement Tonello in Triest ausgeführt. Ferner wurden die Panzerplatten für die Fregatte „Habsburg" vom Eisenwerke in Storé, jene für die Fregatte „Erzherzog Ferdinand Maximilian," sowie die Befestigungsmittel der Panzerplatten für beide Schiffe von dem gräflich Henckel v. Donnersmarck'schen Eisenwerke in Zeltweg bezogen.

Zum Bau aller dieser Schiffe, welcher nach Planen der Schiffsbau-Ingenieure der österreichischen Kriegsmarine ausschließlich auf inländischen Werften ausgeführt wurde, wurde nur österreichisches Schiffsbauholz, österreichische Arbeitskraft und für die Panzer ein Eisenmaterial verwendet, welches die Erzlager Oesterreichs, und namentlich der Provinzen Steiermark und Kärnthen, in der bekannten vorzüglichen Qualität in unerschöpflicher Menge liefern können.

Und wahrlich, in der Seeschlacht von Lissa hat sich in dem überraschenden Erfolge unserer verhältnißmäßig kleinen Flotte gegen eine viel stärkere Seemacht auch der alte Ruf unseres vorzüglichen Eisens trefflich bewährt. Unzweifelhaft ist für den Krieger

eine gute Waffe von hohem Werthe; um so mehr Werth aber muß für die Kriegsmarine ein verläßliches Panzermaterial haben, da dasselbe im neuen Seekriege die Hauptrolle zu spielen bestimmt ist. Wir glauben deßhalb voraussetzen zu dürfen, daß unsere Marineofficiere, die bezüglich der Verläßlichkeit der aus österreichischem Eisen erzeugten Panzerplatten im Vergleiche zu den aus anderen Ländern bezogenen Panzerplatten der feindlichen Flotte in der Seeschlacht von Lissa gewonnenen praktischen Erfahrungen vollständig würdigen werden.

Jedenfalls scheinen uns die Vortheile, welche das Flaggenschiff des österreichischen Admirals, die Panzerfregatte „Erzherzog Ferdinand Maximilian," über die feindlichen Panzerschiffe errungen, dafür zu sprechen, daß das gräflich Henckel'sche Eisenwerk, aus dessen Werkstätten der Panzer dieses Schiffes hervorgieng, ein vorzügliches Fabricat geliefert hat, wie dieß auch schon die mit den Panzerplatten für dieses Schiff auf dem Eisenwerke selbst durch Beschießung einzelner Platten vorgenommenen Proben schließen ließen. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die Berichte, welche die militärische Zeitschrift über die Schußproben mit den ersten für die Fregatte „Erzherzog Ferdinand Max" erzeugten Platten gebracht hat. Zufolge dieser Berichte haben die am 8. October, 16. November und 22. December 1863, dann am 23. Februar 1864 stattgefundenen Probebeschießungen dieser Panzerplatten sehr befriedigende Resultate ergeben.

Das Eisenwerk in Zeltweg vermag mittelst seiner Einrichtung jährlich 200,000 Ctr. gefrischten Eisens, das Eisenwerk in Storé aber 70,000 Ctr. solchen Eisens zu erzeugen, welche Erzeugung von 270,000 Ctr. im gegebenen Falle durch Ergänzung der erforderlichen Oefen und mechanischen Hülfsmittel ganz zur Panzerplatten-Fabrication verwendet werden könnte.

Hiermit glauben wir nachgewiesen zu haben, daß Oesterreich zufolge der Erzeugungsfähigkeit der obengenannten Eisenwerke nicht nur seinen Bedarf an Panzerplatten unabhängig vom Auslande aus eigenen Mitteln zu decken vermag, sondern daß auch die genannten österreichischen Eisenwerke allein schon namhafte Mengen dieses Materials für den maritimen Bedarf befreundeter Nationen liefern könnten, wodurch dieselben eine lohnende Verzinsung der für diese Fabrication aufgewendeten großen Capitalien finden würden. (Aus dem Volkswirth.)

Oesterreichische Gußstahl-Geschosse in der Seeschlacht bei Lissa.

Den vorstehenden Bericht über die vorzüglichen Leistungen der beiden Privatwerke zu Zeltweg und Storé in der Ausführung der Panzerplatten aus steierischem Eisen ergänzen wir durch die Mittheilung eines Fachmanns in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1866, Nr. 35), „daß die 48-Pfünder-Geschosse, womit die Panzer der feindlichen Schiffe buchstäblich in Fetzen geschossen worden sind, Producte der Gießerei und der Stahlhütte des k. k. Oberverwesamtes in Reichenau sind. Es dürften die aus Gußstahl geschmiedeten 48-Pfünder-Geschosse jene gewesen seyn, welche trotz ihrer geringfügigen Größe so außerordentlichen Schaden angerichtet haben, denn es sind davon gegen 7000 Stücke aus dem Reichenauer Etablissement zur Ablieferung gelangt."

Ueber die Anwendung eiserner Röhren statt kupferner in den Zuckerfabriken; von A. H. Schmidt, Inspector der Zuckerfabrik Groß-Alsleben.

Von mehreren Seiten aufgefordert, mich über den praktischen Werth und die gemachten Erfahrungen eiserner Röhren gegenüber Kupferröhren in Zuckerfabriken auszusprechen, erlaube ich mir hiermit die Bemerkung vorauszuschicken, daß die hiesige Fabrik fast ausschließlich schmiedeeiserne Rohrleitungen hat, und nur die 10 Zoll weiten Brüdenröhren des Robert'schen Apparates aus Kupfer bestehen. Seit drei Jahren existirt hier die Einrichtung mit schmiedeeisernen Röhren, die durch Hrn. Schwanecke,

z. B. in Weißenfels, zuerst hier zu allen Dampf-, Wasser- und Saftleitungen verwendet wurden. — Das gefürchtete Ausfressen der Röhren durch Rost hat sich nicht gezeigt. Nur müssen die Röhren jährlich ein Mal, im Gährungslocale zwei Mal, mit frischem Oelfarbe-Ueberzug versehen werden. Ein Platzen oder Aufreißen der eisernen Röhren während der Campagne ist nirgends vorgekommen, eben so wenig irgend eine andere Reparatur. Während aus den mit Kupferröhren eingerichteten Fabriken ein Kupferschmied selten herauskommt, kommt hier nie einer hinein. Ich gebe in Bezug auf weniger Reparatur, diese beiden Rohreinrichtungen gegenüber gestellt, den eisernen Röhren den unbedingten Vorzug. Reparaturen sowohl, wie neue Rohrleitungen werden von den gewöhnlichen Arbeitern, hier von meinen Maschinenwärtern unter Aufsicht des Maschinenmeisters, ausgeführt. Die Manipulation ist so leicht, daß der Maschinenmeister, den jede Fabrik besitzt, solche sehr wohl nebenbei ausführen kann. So konnte ich bei der Erweiterung dieser Fabrik um das Doppelte und gänzlichem Umbau derselben im Inneren wie Aeußeren der Hülfe von Kupferschmieden gänzlich entbehren zum Um- und Neulegen der Rohrstränge. Den Bedarf der Röhren habe ich bei Hahn und Huldschinsky in Berlin entnommen. Bis zu 2¼ Zoll incl. habe ich gewöhnliche Gasröhren, darüber patentgeschweißte englische Röhren verwendet. Die letzteren haben den Vortheil bedeutend größerer Leichtigkeit, biegen sich aber nicht so schön wie Gasröhren. Indessen habe ich noch 3½ Zoll-Röhren zu Knieen verwendet, nur müssen die Bogen größer gemacht werden. Ueber diese Weite hinaus müßte wohl ein Kupferknie eingeschaltet werden, das sich mit Hartloth sehr wohl und leicht an eiserne Röhren löthen läßt. Die Löthungen der Scheiben und Flantschen geschehen mit Hartloth, noch besser mit Kupfer, und gehen ebenso leicht, ja noch besser, wie bei Kupferröhren vor sich. Die eisernen Stutzen erhält man sehr elegant gearbeitet und zusammengeschweißt bei Aders in Magdeburg-Neustadt. Man kann dieselben auch aus abfallenden Rohrenden machen, dieselben sind aber nicht so schön und mißrathen oft. Die eisernen Röhren bewähren sich als Dampf-, Wasser- und Saftröhren gleich gut und haben jedenfalls bei Saftröhren den Vorzug, daß sie durch den Saft, wie dieß bei den Kupferröhren so oft vorkommt, nicht angegriffen werden. Der Saft nimmt durchaus gar keine Färbung durch dieselben an, wie dieß die Zuckern aus letzter Campagne wieder deutlich gezeigt haben. Sind die Abfälle eiserner Röhren nur gering im Werthe, so unterliegen solche ja auch dem Stehlen nicht. Aufhämmern und Einziehen lassen sich solche Röhren nicht, so daß man zwei Längen gleichen Durchmessers könnte zusammenlöthen. Die Verbindung geschieht durch eiserne Flantschen, die man direct ans Ende löthet und zusammenschraubt, oder besser, daß man geschmiedete eiserne Ringe von ¼ bis ⅜ Zoll Stärke und ⅜ bis ⅝ Zoll Breite ebenso wie die Kupferscheiben mit Schlagloth oder, wie eben schon gesagt, mit Kupfer auflöthet und dann zusammenschraubt. Die Längen der Röhren kann man beliebig, ja bis zu 18 Fuß haben, und länger kann man selten ein Rohr verwenden. Das Biegen der Röhren geht sehr schnell; eine einzige Rothglühhitze ist zur Herstellung eines Knie's bis zu 1 Zoll Durchmesser nöthig, darüber freilich 2 bis 5 Hitzen. Nachdem die zu biegende Stelle rothwarm geworden, wird das Rohr in den Schraubstock gespannt, und mit Leichtigkeit gibt man die gewünschte Form. Wie umständlich und zeitraubend ist dagegen die Arbeit mit einem Kupferrohr. Schließlich noch etwas über den Preis. Ein Quadratfuß Kupferblech, 4 Pfund schwer (die gewöhnliche Sorte zu Röhren), liefert 2 Fuß Rohr von 2 Zoll Durchmesser, und ist der laufende Fuß 2 Pfund schwer. Der Centner kostet gegen 50 Thlr., mithin kostet der laufende Fuß Kupferrohr circa 1 Thlr. Eiserne Röhren kosten dagegen 3 Zoll Durchmesser der laufende Fuß 19 Sgr., — 2 Zoll Durchmesser 10½ Sgr., — 1 Zoll Durchmesser 3⅝ Sgr. Mithin sind die Anschaffungskosten fast ⅔ billiger, während die Herrichtungskosten kaum auf ⅓ von Kupferröhren kommen.

Die Vorzüge eiserner Röhren lassen sich also darin zusammenfassen, daß sie bei gleicher Dauerhaftigkeit und Verwendbarkeit nur ⅓ von dem was kupferne kosten, ohne daß sie irgend einen Nachtheil diesen gegenüber zeigen, weßhalb dem Hrn. Schwanecke für die Einführung dieser sehr praktischen Einrichtung und Verbesserung allgemeiner Dank gebührt. (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie.)

Ueber die Sauerstoffaufnahme der Zinnbleilegirungen.

In dieser Beziehung ist meines Wissens nicht Vieles bekannt, obschon die Frage, in welchem Verhältniß jedes der Metalle beim Erhitzen an der Luft Oxyd bilde, nicht ohne Interesse ist. Einmal läßt sich hierbei ein Schluß ziehen auf die vergleichsweise Oxydirbarkeit der beiden Metalle; es kann ferner beim häufigen Umschmelzen eine Veränderung in der Zusammensetzung des nicht oxydirten Theiles stattfinden, und kann beim Erzeugen des zu Email dienenden Oxydgemisches, falls nicht die ganze Legirung in Oxyd umgewandelt wurde, ein Gemenge entstehen, in welchem die beiden Bestandtheile anders vertheilt sind als in der Legirung. Hr. Crinsoz stellte aus gegebenen Legirungen der beiden Metalle auf meine Veranlassung durch Erhitzen an der Luft und Umrühren das Oxydationsproduct dar und trennte dieß durch Schlämmen von dem nicht oxydirten Metall, und analysirte.

Die Resultate waren:

	Die Legirung bestand:	Das Oxydgemenge enthielt:
I.	Sn = 86,90	Sn = 96,09
	Pb = 13,10	Pb = 3,91
II.	Sn = 61,24	Sn = 64,60
	Pb = 38,76	Pb = 35,40
III.	Sn = 41,41	Sn = 41,90
	Pb = 58,59	Pb = 58,10
IV.	Sn = 12,42	Sn = 27,73
	Pb = 86,58	Pb = 72,27.

Es zeigt sich also, daß stets das Zinn mehr der Oxydation unterliegt als das Blei. Die beiden Metalle verhielten sich unter diesen Umständen also ähnlich wie in Flüssigkeiten. Verdünnte Essigsäure soll ja aus solchen Legirungen, wenn sie nicht großen Bleiüberschuß enthalten, nur Zinn lösen. In der elektrischen Spannungsreihe verhält sich das Zinn auch als das positivere gegenüber dem Blei.

Wenn obige Zunahme des Zinns in den analysirten „Aschen" nicht in Beziehung steht zum Zinngehalte der Legirungen, so kommt dieß jedenfalls daher, daß ungleiche Quantitäten Asche in den einzelnen Versuchen erzeugt wurden. Je größer die Menge des oxydirten Theils im Vergleiche zum nichtoxydirten ist, um so mehr muß begreiflicherweise dessen Zusammensetzung mit derjenigen des Metallischgebliebenen correspondiren, da zuletzt sowohl alles Zinn als alles Blei in die Asche eingeht. Dr. P Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1866, Bd. XI S. 120.)

Ueber eine neue Verbindung des Wassers mit kohlensaurem Kalk; von J. Pelouze.

Wenn man einen Kohlensäurestrom in Kalkwasser von 0° oder + 1 bis 2° C. leitet, so erscheint der entstehende Niederschlag anfangs leicht und flockig, wandelt sich aber bald in ein schweres glänzendes krystallinisches Pulver um. Mit Eiswasser gewaschen und bei niedriger Temperatur getrocknet findet man, daß dieser Niederschlag genau 6 Aeq. HO auf 1 Aeq. CaO, CO^2 oder 52 Proc. Wasser enthält. Er wird durch Wärme sehr leicht zersetzt; so verwandelt er sich z. B. bei 30° C. in einen halbflüssigen Teig, der bloß ein Gemenge von kohlensaurem Kalk mit Wasser ist. Auch bei 20° tritt eine ähnliche Zersetzung ein, wenn auch nicht so rasch; aber auch bei noch niedrigerer Temperatur oder bei längerer Berührung mit Luft verwittert die Verbindung allmählich unter Verlust ihres Krystallwassers.

Auch auf andere Weise gelingt es, das Wasser mit dem kohlensauren Kalk zu verbinden. Wenn man z. B. in eine Chlorcalciumlösung von 0° eine gleichfalls auf 0° abgekühlte Lösung von kohlensaurem Natron gießt, so erhält man einen Niederschlag, der allmählich krystallinisch wird und dann dieselbe Zusammensetzung $CaO, CO^2 + 6\,HO$ hat.

Es ist bekannt, daß eine andere Verbindung mit 5 Aeq. oder 47 Proc. Wasser leicht entsteht, wenn man eine Lösung von Kalk in Zuckerwasser bei 7 — 8° C. an die Luft stellt. Ich erhielt dieselbe viel rascher und in ziemlich großen Rhomboëdern, als die Zuckerlösung in einer Schale einer etwas höheren aber constanten Temperatur

ausgesetzt wurde. Leitet man Kohlensäure in die auf + 1 bis 2° abgekühlte Zuckerlösung, so erhält man das Salz mit 6 Aeq. HO. Bei 30° und darüber entsteht aber stets wasserfreier kohlensaurer Kalk. Zwischen 0° und 30°, z. B. 10, oder 12, oder 20° entstehen Niederschläge, in welchen 10 — 27 Proc. HO enthalten sind. Die Menge des Wassers variirt mit der Temperatur und der Dauer des Versuches; sie wird gleich Null, wenn der Versuch sehr lange dauert. Ob diese Niederschläge neue Hydrate enthielten oder ob sie Gemenge von den Salzen mit 6 und 5 Aeq. HO sind, konnte ich noch nicht feststellen. (Comptes rendus, t. LX p. 429.)

Notiz über die Chlormagnesia (unterchlorigsaure Bittererde) als Bleichmittel; von Dr. P. Bolley.

Man findet nicht selten für das Bleichen zarterer Stoffe die Lösung der Chlormagnesia an der Stelle des entsprechenden Natron-, Kali- oder Kalksalzes oder des Chlorwassers empfohlen, ohne daß angegeben wäre, worin wohl der Vortheil zu suchen sey. Als einfachstes Mittel der Darstellung wird die Fällung klarer Chlorkalklösung durch Bittersalzlösung vorgeschrieben. Durch Einleiten von Chlor in eine wässerige Suspension gebrannter Magnesia kann das bleichende Magnesiasalz auch gewonnen werden; der erstere Weg ist indeß der einfachere und wohl auch der billigere. Um eine Chlormagnesialösung mit einer Chlorkalklösung von gleicher Stärke in ihrem Verhalten vergleichen zu können, habe ich Hrn. Jokisch aus Moskau bestimmt, die folgenden Versuche anzustellen.

Zuerst wurde eine klare Chlorkalklösung dargestellt. Ein gewisses Volum derselben wurde einerseits mit einem gleichen Volum Wasser, anderseits mit einem gleichen Volum Bittersalzlösung unter starkem Schütteln gemischt, so daß nach Absitzenlassen des Gypses gleiche Volumina der beiden Flüssigkeiten gleiche Mengen bleichenden Chlors, was chlorometrisch bestimmbar war, enthielten.

Es wurden nun

1) in gleiche Maaße der stark verdünnten Flüssigkeiten indigblau-gefärbte Stücke von Wollenstoff gebracht und beobachtet, daß die Entfärbung in der Chlormagnesia rascher vor sich ging als im Chlorkalk;

2) gleiche Volumina beider Bleichlösungen wurden in offenen Gläsern drei Tage lang neben einander stehen gelassen und dann chlorometrisch untersucht. Das wirksame Chlor der Chlormagnesia verhielt sich zu dem des Chlorkalkes wie 48 : 65. Die erstere Flüssigkeit war also, sich selbst überlassen, die leichter zersetzbare.

3) Da der Chlorkalk, als Nebenwirkung des Kalkes, beim Bleichen von Stroh eine vorgängige Bräunung hervorbringt, wurde auch Stroh in beiden Flüssigkeiten zu bleichen versucht. Bei Chlormagnesia trat die Bräunung nicht ein, das Stroh bleichte sich etwas schneller und schien auch etwas fester geblieben zu seyn als das im Chlorkalk gebleichte.

Diese nach verschiedenen Richtungen besseren Resultate scheinen zurückführbar zu seyn, theils auf die leichtere Zersetzbarkeit der unterchlorigsauren Magnesia, als des Salzes mit schwächerer Basis, theils auf die Unlöslichkeit der Magnesia in Wasser und das Fehlen der Nebenwirkungen einer ätzenden alkalischen Erde.

Es wurde bei den Versuchen bemerkt, daß Bittersalz vorkommt, das ziemlich viel Mangansalze enthält. In diesem Falle tritt Röthung der Lösung unter Schwächung der Bleichkraft ein. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1866, Bd. XI S. 120.)

Ein gelber krystallinischer Farbstoff, im Indigo vorkommend.

Ein solcher wurde jüngst im technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums beobachtet. Hr. Crinsoz von Morges stellte zum Behufe der Indigprüfungsmethode von Ullgren, Indigblau durch Behandeln von Bengalindigo mit Weingeist und Kali und Sublimation dar. Es ergab sich zu Anfang der Erhitzung zwischen

zwei Uhrgläsern ein goldgelber, in feinen Nadeln anschießender Anflug, der aber, wie spätere Versuche erwiesen, sich auch aus dem rohen Bengalindigo, jedoch nicht so rein, sondern etwas vermengt mit einer mehr bräunlichen, ölartigen Flüssigkeit, erhalten läßt.

Die Temperatur der Verflüchtigung liegt bei ungefähr 130° C. Der Körper ist in kaltem Wasser kaum, in kochendem etwas mehr löslich, ohne daß er dem Wasser saure oder alkalische Reaction ertheilte. Die Lösung in Weingeist enthält sehr wenig von dem Körper, ist grüngelb gefärbt und wird entfärbt durch Natronlauge, nicht durch Ammoniak. In wässeriger Natronlauge und in concentrirter Schwefelsäure löst er sich, Wasser fällt nicht die schwefelsaure Lösung, doppelt-chromsaures Kali und Schwefelsäure verändern diese nicht. In Salpetersäure löst sich die Substanz mit hellgelber Farbe. Dieselbe enthält keinen Stickstoff, wenigstens konnte mit Natronkalk in einer freilich sehr kleinen Menge der gelben Nadeln kein solcher nachgewiesen werden. Zur Analyse wurde bis jetzt zu wenig davon erhalten. Dieser gelbe Körper ist nicht der gleiche, den Berzelius bei der Destillation von Indigroth erhielt. Jener löst sich auch in starker Aetzlauge nicht und wird durch Salpetersäure augenblicklich roth. Dr. P. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1866, Bd. XI S. 121.)

Lesimple's Verfahren, in verkohlten Resten von Papiergeld nachzuweisen, daß solche wirklich von Papiergeld herrühren.

Dieses an sich sehr einfache, im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 407 mitgetheilte Verfahren besteht darin, daß man die schwarze verkohlte Papiermasse (die indeß noch einigen Zusammenhang haben muß) in einem Platintiegel (nicht Porzellantiegel) bis zum Weißbrennen glüht und den weißen Aschenrückstand dann mit einer Loupe betrachtet. Man erkennt dabei den gewöhnlich aus unorganischen Pigmenten bestehenden Unterdruck solcher Papiere, und zwar in seinen feinsten Umrissen und Details sogleich wieder; es läßt sich sonach durch Vergleichung desselben mit einem noch unversehrten Papiere gleicher Art dessen Authenticität leicht constatiren.

Bei Anstellung eines Versuches der Art mit einem Frankfurter Lotterieloose bewährte sich dieses Verfahren in auffallendster Weise, insbesondere auch noch in der Art, daß man die von der Lotteriedirection mit einer eigenthümlichen Tinte darauf geschriebenen Zahlen, nach erfolgter Einäscherung solchen Looses noch ganz deutlich auf der weißen Asche lesbar fand. Professor Dr. Böttger. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1864 — 1865.)

Kitt, um Messing auf Glas zu kitten.

Als solcher wurde kürzlich (Neueste Erfindungen), namentlich brauchbar um Messingtheile auf die Glaskugeln der Petroleumlampen so aufzukitten, daß der Kitt nicht vom Petroleum angegriffen wird, eine syrupdicke mit Kalkmilch versetzte Lösung von Tischlerleim empfohlen. Das Petroleum löst zwar den Leim nicht auf, durchdringt aber denselben, sowohl wenn er mit Kalkwasser als wenn er mit Gyps versetzt wird. Die einzige haltbare Verkittung ist das bei etwa 100° C. schmelzende Abklatschmetall aus

3 Gewichtstheilen Blei,
2 „ Zinn,
2½ „ Wismuth.

Das geschmolzene Metall wird in die Kapsel gegossen, das Glas hineingedrückt und so langsam auf einer erwärmten Herdplatte erkalten gelassen.

Dr. Wiederhold.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXII.

W. H. Brown's Frictionskuppelung.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juni 1866, S. 406.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

In neuerer Zeit kommen in den Werkstätten Frictionsscheiben mehr und mehr in Gebrauch, und man hat dabei gefunden, daß die kleinere Anzahl der Betriebsscheiben und folglich die geringere Mühe die Riemen in Ordnung zu erhalten, den Nachtheil der öfter erforderlichen Reparatur der Frictionsscheiben vollständig aufwiegt.

In Fig. 30 ist eine neue Art von Frictionsscheiben abgebildet, die der Amerikaner W. H. Brown zu Worcester in Massachusetts erfunden hat.

Diese Scheibe besteht aus einer Riemscheibe A und einer Frictionsscheibe B, welche mit einander verbunden sind, aber verschiedene Größen haben. In der Frictionsscheibe ist ein Reif C, welcher die Riemscheibe treibt, wenn er mit der Frictionsscheibe durch die Kniehebel D in Verbindung gesetzt wird. Diese Verbindung wird durch eine Kuppelung E, welche auf der Hauptwelle gleitet und mit Armen in die Hebel greift, hervorgebracht. Die Kniehebelarme D haben Muttern und Schrauben, mit deren Hülfe man die Pressung gegen die Frictionsscheibe reguliren kann. Die Enden dieser Schrauben sind keilförmig und wirken gegen die Enden des aus zwei Theilen bestehenden Ringes C. Dieser besteht deßhalb aus zwei Stücken, damit er gegen die Frictionsscheibe gepreßt werden kann. Ferner ist ein Ring G angebracht, der durch Schrauben an seiner Stelle gehalten wird. In diesem Ring ist auf jeder Seite eine Feder H befestigt, durch die eine Schraube I geht, welche in den Reif C fest genietet ist und dazu dient, den Ring C, wenn die Kuppelung nicht in Thätigkeit ist, von der Scheibe B abzuhalten, damit die Abnutzung nicht zu bedeutend ist.

Soll diese Frictionskuppelung zu Schraubenschneidbänken gebraucht werden, so greifen die keilförmigen Schrauben in Vförmige Gußstücke J, welche an der Scheibe befestigt sind, damit ein Herausgleiten derselben vermieden wird.

XXIII.

Tweddell's Vorrichtung zum Befestigen der Kesselröhren mit Benutzung von hydraulischem Druck.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juni 1866, S. 393.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Gegenwärtig geschieht das Austreiben und Befestigen der Enden der Dampfkesselröhren (Feuerröhren) durch Hämmern, eine Art Nietproceß; durch dieses Hämmern erhalten aber die Rohrenden ein krystallinisches Gefüge und sind dann einer sehr raschen Abnutzung ausgesetzt. Auch verlieren sie an Widerstandsfähigkeit, theils durch das Krystallinischwerden, theils durch das häufige Aufspalten ihrer Enden. Zu diesen Uebelständen kommt noch der hinzu, daß man nie versichert seyn kann, daß jedes Ende gleichmäßig gut befestigt ist. Ueberdieß ist diese Arbeit kostspielig und erfordert sehr geschickte Hände. Man wendet deßhalb häufig Ringe an, welche in das Innere der Rohrenden getrieben werden, um dieselben zu dichten; diese Ringe sind aber meistens einer anderen Ausdehnung unterworfen als die Röhren und tragen auch, indem sie den inneren Raum verengen, zur leichteren Verstopfung der Röhren bei.

Die Vorrichtung, welche R. H. Tweddell (44, West Sunniside, Sunderland) zum Befestigen und Dichten der Rohrenden erfunden hat und in seinen Werkstätten anwendet, ist in Fig. 32 und 33 dargestellt. Er verwendet kreisförmige Stempel, deren äußere Gestalt genau derjenigen Gestalt entspricht, welche die Rohrenden im Inneren annehmen sollen. Dieselben bestehen aus mehreren Segmenten, welche durch einen in der Mitte eingeschobenen Dorn in radialer Richtung aus einander getrieben werden. Dieser Dorn hat eine stark verjüngte Form und ist an dem Kolben einer hydraulischen Presse befestigt. Zum Abschneiden der Rohrenden dienen Schneidkanten, mit denen die Segmentstücke versehen sind.

A, Fig. 32, stellt den Cylinder einer hydraulischen Presse dar, welcher mit seinem Fußende, concentrisch mit der Achse der Röhre, gegen die Röhrenplatte angestemmt wird; der Fuß ist so gestaltet, daß die Nähe von Muttern oder dergleichen das Ansetzen nicht hindert. Der sechsseitige Dorn B wird durch die Segmentstücke des Stempels C hindurchgezogen und befestigt, indem er die Segmente aus einander treibt, das Rohrende ringsum an der Wand des in die Röhrenplatte gebohrten Loches. D ist das Rohr, welches das Wasser aus der Pumpe in den

Preßcylinder überführt. Ist der Dorn gehörig angezogen, so läßt man das Wasser aus dem Cylinder in die Pumpe zurücklaufen und setzt den Apparat über der nächsten Röhre auf. Figur 33 zeigt die Form eines anderen Stempels, der mit Schneidkanten zum Abschneiden der Rohrenden versehen ist; die eine dient zum Abschneiden alter, die andere zum Abschneiden neuer Röhren.

Die praktischen Vortheile dieser Methode zum Befestigen der Kesselröhren sind: daß eine gleichmäßige Pressung auf den ganzen Umfang des Rohrendes ausgeübt wird, welche eine ganz gleichmäßige Berührung mit der Röhrenplatte sichert; ferner daß kein Spalten des Rohres eintreten und das Ende desselben niemals, wie beim Hämmern, ein krystallinisches Gefüge erhalten kann. Abgesehen von dem Vortheil der Gleichmäßigkeit und Regelmäßigkeit, wird auch bei der Arbeit bedeutend an Zeit erspart; in dieser Hinsicht führen wir nur an, daß mittelst dieses Apparates in einer Stunde 40 bis 50 Rohrenden bei $3\frac{1}{2}$ Zoll Röhrendurchmesser in einen Schiffskessel eingezogen worden sind, so daß sie sich sowohl bei der Dampf- als bei der Kaltwasserprobe als dicht erwiesen. Der angewendete Druck beträgt 2500 bis 3000 Pfund per Quadratzoll, daher man bei einer Maschine, die von einem Manne ohne Schwierigkeit gehandhabt wird, mit 30000 bis 40000 Pfund Kolbendruck arbeiten kann; zum Betrieb der Druckpumpe ist ein zweiter Arbeiter erforderlich.

Der Apparat ist auch auf Dampfschiffen zur Ausführung von Reparaturen an Kesselröhren zu empfehlen.

XXIV.

Werkzeug zum Abschneiden der kupfernen Stehbolzen an Locomotiv-Feuerbüchsen; von A. Groß, Werkführer der Locomotiven-Reparaturwerkstätte in Eßlingen.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich werden die kupfernen Stehbolzen an den Feuerbüchsen der Locomotiven eingeschraubt, und sind dieselben zu diesem Zwecke ihrer ganzen Länge nach mit einem Gewinde und an ihrem oberen Ende mit einem viereckigen Kopfe versehen; mittelst des letzteren werden die Bolzen eingeschraubt.

Nachdem nun alle Bolzen eingesetzt sind und mit ihren Köpfen über

die Blechwand hervorstehen, handelt es sich darum, sie so weit abzuschneiden, daß aus dem noch überstehenden Theile ein Nietkopf geschlagen werden kann. Die Anwendung des Meißels und Hammers zum Abschneiden der Bolzen ist nicht möglich, da hierdurch das Gewinde benachtheiligt würde. Man hat in den meisten Werkstätten bisher die Bolzen mittelst kleiner Bogensägen abgesägt, eine sehr langwierige Arbeit.

Das in Fig. 40—45 dargestellte Werkzeug verrichtet diese Arbeit weit schneller; es besteht im Wesentlichen aus dem Führungsstück einer Schneidkluppe, in welches statt der Backen zwei Stahlmesser eingesetzt sind. Wie aus Fig. 45 in der halben natürlichen Größe ersichtlich ist, wird auf den Bolzen ein Ring s gesteckt, von einer Dicke, welche der Höhe des Nietkopfes entspricht. Ist nun das Werkzeug über den Bolzen hergeschoben, so wird mittelst einer Schraube das eine Messer gegen das zweite bewegt und dadurch der Bolzen abgeschnitten, in ähnlicher Weise wie ein Draht durch eine Drahtzange abgezwickt wird. Der Theil m nimmt das Gleitstück mit dem oberen Messer wieder zurück.

Erfahrungsgemäß ist mittelst Anwendung dieses Werkzeuges ein Arbeiter im Stande so viele Stehbolzen abzuschneiden, als durch das frühere Verfahren mit der Säge drei Arbeiter fertig zu bringen vermochten.

Die Kluppe und das Gleitstück müssen hart gemacht werden; die Messer erhalten einen Härtegrad von Blau.

XXV.

Ramsbottom's Verbesserungen in der Fabrication der Radreifen aus Gußstahl.

Aus dem Engineer, Juni 1866, S. 468.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Ramsbottom ließ sich in der letzten Zeit Verbesserungen in der Anfertigung von Radreifen (Tyres) aus Gußstahl patentiren, welche er in seiner Werkstatt zu Crewe zur Ausführung gebracht hat.

Fig. 1 zeigt die Endansicht und Fig. 2 den Längendurchschnitt einer Maschine zum Zertheilen der runden Stahlbarren nach dem neuen Verfahren. a stellt die Barre dar, welche auf den Frictionsrollen b, b liegt. Der Umfang dieser Rollen ist mit schmalen ringförmigen Ein-

schnitten oder Furchen versehen, um die nöthige Reibung zu erzeugen, daß die Barre mit den Rollen in Drehung gesetzt wird. Ueber der Barre liegt die Welle c, auf der sich vier Scheiben d befinden, die mittelst der Flantschen d' befestigt sind. Die Enden der Welle c gehen durch die excentrischen Büchsen c^1 welche in Oeffnungen der Maschinenständer gepaßt sind. An den excentrischen Büchsen sind Stirnräder c^2 befestigt, welche in die Getriebe e' an der Welle e greifen. Wird daher die letztere gedreht, so wird die Welle c mit ihren Scheiben d gehoben oder gesenkt. Die Rollen b erhalten ihre Drehung durch Elementarkraft von der Betriebswelle f aus, welche durch die Stirnrädervorgelege f', b' auf die Achsen der Rollen b wirkt.

Die Wirkungsweise ist nun folgende: Die Zeichnung stellt die Scheiben d in der tiefsten Stellung dar, so daß die ringförmigen Einschnitte in der Barre schon gebildet sind; der Arbeiter muß nun die Welle e vermittelst einer am Ende derselben aufgesteckten Kurbel so weit drehen, daß sie in ihre höchste Stellung gelangt und die Scheiben aus den Einschnitten der Barre herausgezogen werden. Die Barre kann nun von der Maschine genommen und eine andere, genügend erwärmte, an deren Stelle gelegt werden; die Rollen b werden dann in Drehung versetzt, und die Scheiben d allmählich heruntergelassen, um in den Umfang der Barre hineinzuarbeiten. Hierbei werden die Scheiben durch kleine Wasserstrahle kalt gehalten. Die drehende Bewegung der Rollen b veranlaßt die Barre und die Scheiben sich auch zu drehen. Die Tiefe der in die Barre zu machenden ringförmigen Einschnitte kann vergrößert und verkleinert werden, aber es muß genügendes Metall gelassen werden, um die einzelnen Theile der Barre zusammenzuhalten, bis sie durch eine Kreissäge getrennt werden, oder die Einschnitte müssen so tief gemacht werden daß ein Durchsägen nicht mehr nöthig ist.

Ein anderer Theil der Erfindung besteht in der Anwendung eines rund auslaufenden conischen Dorns anstatt eines flach endenden, um die Barrenscheibe zu durchlochen ohne Metall zu verlieren. Aus Fig. 3 ist zu ersehen, wie die Barrenscheibe a vermittelst eines Ramsbottoms'schen Doppeldampfhammers durchlocht und ausgedehnt werden kann. In diesem Fall hängt der conische Dorn n an dem Hammerbär und der ausgehöhlte Block (die Matrize) o ist auf dem Amboß befestigt; die Scheibe a ist auf eine Platte oder auf Rollen gelegt, um das Wenden derselben während der Arbeit zu erleichtern, oder sie kann auch von Zangen, die mit einem Krahn in Verbindung stehen, gehalten werden.

Der dritte Theil der Erfindung besteht darin, Barren von solcher Form herzustellen, daß sie in Scheiben und folglich auch in Ringe und

Tyres umgewandelt werden können, ohne anderen Metallverlust als den durch die Oxydation entstehenden. Zu diesem Zweck werden die Barren in Gestalt eines abgestumpften Kegels oder einer abgestumpften Pyramide mit so viel Neigung gegossen, daß sie durch Hämmern oder Pressen in Scheiben umgewandelt werden können. Die Grundfläche des Gußstückes kann mit einem Kranz versehen werden, welcher den Spurkranz des Radreifens darstellt, oder der Spurkranz kann auch bei einer folgenden Operation vermittelst eines Stempels hergestellt werden. Der Einguß ist cylindrisch oder prismatisch und wird, nachdem die conische oder pyramidale Gußform mit dem flüssigen Metall ausgefüllt ist, entweder durch eine Platte und Sand ausgefüllt, oder er wird ausgebohrt und in die Bohrung ein Metallpfropf eingetrieben. Die Form wird entweder bis an den Boden des Einguſſes oder bis ein Stück in den Einguß hinein gefüllt; in letzterem Falle wird nach dem Gießen der cylindrische Anguß entfernt, damit er bei dem darauf folgenden Verdichten nicht stört. Statt der conischen Formen kann man auch halbkugelförmige, glockenförmige oder irgend welche conoidische Formen anwenden, welche die Umwandlung des Gußstückes in eine Scheibe gestatten.

Fig. 4 zeigt den Verticaldurchschnitt einer Gußform für conische Barren und Fig. 5 dieselbe von unten gesehen. Die gußeiserne Platte x bildet die Grundplatte der Form; sie hat eine Aushöhlung mit abgerundeten Kanten und ist mit einem schmiedeeisernen Ring x′ umgeben. Der conische Theil y der Form ist durch den Bügel y′ abgesteift, der mit einem Oehr versehen ist, damit er leicht abgenommen werden kann. Der oberste Theil der Form ist cylindrisch und durch eine zwischen zwei Platten z^1 befindliche Sandfüllung z^4 geschlossen. Der auf diese Weise gebildete Pfropf wird mittelst des durch die Bügel z^3 gesteckten Bolzens z^2 nieder gehalten. Ramsbottom macht die untere Platte z^1 so dünn, daß sie im Ofen durch Oxydation verschwindet, und sie braucht daher vor dem Verdichten nicht entfernt zu werden.

Viertens hat sich Ramsbottom den in Fig. 6 dargestellten, mit Längenriffeln versehenen Dorn zum Ausdehnen der Reifen patentiren lassen; a bezeichnet den auszudehnenden Ring, l den conisch zulaufenden Dorn, g, j, j die Walzen, welche den Ring auf den Dorn auftreiben.

Endlich erstreckt sich das Patent auf die Anfertigung von Ringen zur Kesselfabrication aus cylindrischen Gußstücken oder aus solchen Gußstücken, welche erst in dicke Ringe umgewandelt und dann nach Durchmesser und Länge so weit gestreckt werden, daß sie auf einem Walzwerk vollendet werden können. Der verbesserte Mechanismus zum Ausdehnen der dicken Ringe besteht in einem Dorn, auf welchen der Ring aufgelegt

wird. Zu beiden Seiten des Dorns befinden sich Walzen, und die Oberflächen des Dorns und der Walzen sind diagonal nach entgegengesetzten Richtungen gefurcht, so daß rhombenförmige Zahnvorsprünge an ihnen gebildet werden. Die Walzen werden durch Elementarkraft getrieben und gegen den Ring angedrückt, welcher durch den Druck und die seitliche Wirkung der Zahnvorsprünge an Walzen und Dorn sowohl im Durchmesser erweitert als der Länge nach gestreckt wird. Nachdem der Ring auf diese Weise ein Stück gedehnt worden ist, wird er auf einen anderen Dorn oder nach einem größeren Durchmesser desselben Dorns geschoben und von Neuem zwischen den Walzen bearbeitet, oder der dicke Ring wird über einen rotirenden Dorn gelegt und durch eine Walze, welche sich parallel zur Achse des Ringes fortbewegt, nach Durchmesser und Länge gestreckt. Bei der letzteren Anordnung müssen Ring und Walze gegen einander angedrückt werden.

Dieses Verfahren, dicke Ringe zu strecken, zeigt der Verticaldurchschnitt in Fig. 7. Der zu bearbeitende Ring A ist auf den in den Lagern C ruhenden Dorn B aufgeschoben, der vermittelst des Muffes B^2 in langsame Umdrehung gesetzt wird. Das Eigengewicht des Dorns wird hierbei durch eine über die Rolle B^1 gelegte, belastete Kette ausgeglichen. Beim Strecken des Ringes werden die Lager C durch die Säulen D, welche durch ausgesparte Räume in den Ständern der Maschine hindurch gehen, allmählich gehoben. Die unteren Enden der Säulen D legen sich auf die Keile E, die an ihrer unteren Fläche eine Verzahnung haben und vermittelst eines in diese eingreifenden Getriebes F nach der Richtung des Pfeiles fortbewegt werden. Oberhalb des Ringes A befindet sich die Walze G; sie steckt lose auf der Achse G^1, die durch die Nabe des Sectors H gelegt ist, und der letztere greift mit seiner Verzahnung in eine am Gestell befestigte Zahnstange I. Die Kurbelstange J und Kurbel K ertheilt der Walze G eine hin- und hergehende Bewegung, und der Sector H, sowie die Zahnstange I dienen dazu, die Walze G bei ihrer Bewegung in horizontaler Ebene zu erhalten. Durch den belasteten Hebel L und die Gelenkstangen L' wird der Eingriff zwischen dem Sector H und der Zahnstange I gesichert. Die Welle der Kurbel K erhält ihre Bewegung von der Betriebswelle M.

Das Strecken der Ringe kann auch durch Hämmern hervorgebracht werden. Dann ruht der Dorn auf einem Amboß und der auf den Dorn aufgeschobene Ring wird durch einen oder mehrere Hämmer, die ähnlich wie bei der Ryder'schen Schmiedemaschine angeordnet sind, bearbeitet, indem er fortwährend um den Dorn herumgedreht wird.

Zuletzt werden die Ringe auf einem Walzwerk vollendet. Hierbei

werden sie in erhitztem Zustande erhalten, entweder durch Luft, welche vorher in einer gemauerten Kammer erhitzt worden ist und dann durch einen Ventilator gegen den Ring geblasen wird, oder durch directe Flammenstrahlen, welche den Ring während des Walzens umspülen.

XXVI.

Maschine zum Schmieden der Eisenbahnwagen-Räder, von Holiday in Bradford.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1866, S. 101.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Maschine, welche in Fig. 24 im äußeren Aufriß und in Fig. 25 im senkrechten Durchschnitt dargestellt ist, besteht in einer gußeisernen Unterlage A, deren oberer Theil dazu eingerichtet ist, die Bandage b, welche die Wirkung des Druckes aushalten soll, aufzunehmen.

Diese, zuvor erhitzte und auf der Unterlage in der Stellung, die sie während der Arbeit einnehmen soll, angebrachte Bandage, empfängt den Druck der Platte C, welche durch die Stange d mit dem Kolben e verbunden ist, der sich in dem Cylinder F wechselweise auf- und niederbewegt.

Der Dampf, welcher aus den Kesseln durch das Rohr j eintritt, wird über und unter den Kolben durch den Schieber g eingelassen, welcher sich in dem Schieberkasten h bewegt, indem er abwechselnd die Canäle i und i' und ebenso die Oeffnung k für den ausströmenden Dampf, öffnet.

Der Schieber g ist an die Stange g' befestigt, welche durch die Stopfbüchse geht und an ihrem äußersten Ende ein Scharnier bildet, das bestimmt ist, das Ende des kleinen Armes l aufzunehmen, der auf derselben Achse wie der Hebel mit Griff m, befestigt ist. Mittelst dieses Hebels kann der mit der Führung der Maschine beauftragte Arbeiter wechselweise und nach Gutdünken auf jeder Seite des Kolbens e den Dampf in den Cylinder F treten lassen oder den Zutritt desselben vollständig hemmen.

Auf der Grundplatte A sind die Segmente n und n' angebracht; dieselben sind bestimmt den conischen Stempel o, der einen Vorsprung der Platte C bildet, auf solche Weise aufzunehmen, daß, wenn man, um

die Platte C mit der Bandage in Berührung zu bringen, den Dampf über dem Kolben einströmen läßt, der conische Stempel o zu derselben Zeit in das Centrum der Segmente n' tritt, um die Bandage von Innen nach Außen zu pressen und ihr inwendig die passende Form zu geben.

An den Dampfcylinder sind die Vorsprünge f gegossen, in welche die Enden der Säulen F' gehen, die unten auf dieselbe Weise in die an der Grundplatte angebrachten Vorsprünge a treten. Der Betriebscylinder und die Grundplatte befinden sich also in vollkommener Verbindung mit einander.

XXVII.

Thürschließer von Rousseau und Dalaudié in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1866, S. 91.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die kleinen Apparate, welche bisher als Thürschließer angewandt worden sind, haben alle den Uebelstand, die Thür sehr geräuschvoll zu schließen; außerdem tragen die Stöße und Erschütterungen, denen sie unterworfen sind, zu ihrer schnellen Abnutzung bei.

Das neue, von Rousseau und Dalaudié erfundene System hat den Zweck, die bezeichneten Uebelstände vollständig zu beseitigen; dasselbe ist durch die Anwendung eines atmosphärischen oder eines durch ein Uhrwerk bewegten Regulators charakterisirt. Dieser Regulator bietet einen Widerstand dar, dessen Intensität man nach Belieben abändern kann, und welcher dem zu geräuschvollen Schließen der mit einem besonderen Apparat versehenen Thüren entgegenwirkt.

Der atmosphärische Regulator besteht aus einem einfachen Blasebalg, welcher durch das Oeffnen der Thür zusammengedrückt wird und in den die Luft nur mehr oder weniger langsam wieder eintreten kann. Dadurch verzögert sich das Zufallen der Thür, welches durch eine in einem Gehäuse eingeschlossene Feder hervorgebracht wird. Die Regulirung des Lufteintrittes geschieht durch eine einfache Schraube, welche für den Durchgang der Luft eine mehr oder weniger große Oeffnung läßt.

Was den mechanischen Regulator anbetrifft, so besteht derselbe aus einem kleinen Uhrwerk, dessen Bewegung durch die Feder des Thür-

schließers selbst hervorgebracht wird und der den Zweck hat, ein Flügelrad, das aus mehreren Platten besteht, in Bewegung zu setzen. Durch den Widerstand, welchem das Flügelrad unterworfen ist, wird die Bewegung des Uhrwerkes verzögert und auch die Wirkung der Feder, welche das Zufallen der Thür hervorbringt, gemäßigt.

Fig. 34 ist die äußere Ansicht des an einem Thürschließer von gewöhnlicher Dimension angebrachten atmosphärischen Regulators; Fig. 35 ist eine Ansicht von oben.

Fig. 36 ist die Ansicht des Blasebalges von unten.

Der Apparat ist auf einer Platte P befestigt, welche man auf der Thüreinfassung anbringt, uud besteht aus einem eine Spiralfeder einschließenden Gehäuse B, an welches ein Vorsprung b angegossen ist, der an seinem äußersten Ende eine kleine Rolle trägt, die den Druck auf den Blasebalg G ausüben soll. Die Rolle ist zu diesem Zweck in dem messingenen Theil a geführt, der auf dem Blasebalg durch eine Anzahl Schrauben befestigt ist.

Das Gehäuse B hat zugleich einen kurzen Ansatz, um den Stiel A aufzunehmen, welcher das Verschließen der Thür bewirkt. Dieser Stiel gleitet auf der Rolle, welche von der auf der Thür befestigten Zwinge gehalten wird. Ein Kautschukriemen C hat den Zweck, den Stiel immer in guter Lage mit der Rolle zu halten, in welchem Grade die Thür geöffnet seyn mag.

Ein Ventil c, welches das Luftloch des Blasebalges verschließt, wird durch eine kleine Metallfeder r verschlossen gehalten. Die Luft tritt durch das kleine Loch der Röhre e ein, deren Oeffnung man durch eine Schraube regelt.

Wenn man die Thür öffnet, so bewegt die Rolle der Zwinge A' den Stiel A und folglich auch das Gehäuse, welches eine Viertelumdrehung macht, um die mit punktirten Linien bezeichnete Stellung (Fig. 35) einzunehmen. Diese Bewegung nöthigt den Ansatz b, in der Führung a zu gleiten, den Blasebalg zusammenzudrücken und die Luft aus demselben zu pressen.

Die Feder des Gehäuses, welche zufolge der Verschiebung des Stieles A angespannt war, setzt sich in Bewegung um die Thür zu schließen. Dieses kann jedoch nur nach und nach geschehen, wegen der Zeit die der Blasebalg braucht, um sich wieder mit Luft zu füllen. Indem man in der Röhre e eine mehr oder weniger große Oeffnung läßt, regelt man auf eine genaue Weise die Federkraft, welche mittelst des Stieles A auf die Thür wirkt. Man kann die Federkraft aber auch durch das Zahnrädchen f regeln.

Die Rolle der Führung a kann durch ein einfaches Band g, das mit einem Ende an dem Vorsprung b, mit dem anderen Ende an dem Blasebalg befestigt ist, ersetzt werden, wie Fig. 36 zeigt.

Wenn man die Thür öffnet, so bewegt der Stiel A das Gehäuse, dessen gezahnter Theil das lose Rad treibt, welches den Mechanismus in Bewegung setzt sobald die Federkraft des Gehäuses die Thür verschließt. Der Widerstand, welchem der Regulator bei seiner Drehung unterworfen ist, verzögert die Bewegung und verhindert folglich die Thür sich durch die Wirkung der Feder, welche den Stiel fortstößt, rasch zu schließen.

XXVIII.

Die Maschine zum Noppen und Scheren von Damaye und Comp. in Paris; beschrieben von E. Hoyer.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 26.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bei der Fabrication der wollenen Gewebe kommt unter dem Namen Noppen eine Operation vor, die den Zweck hat, alle zufällig in das Gewebe gerathenen fremdartigen Körper, Strohtheilchen, Holzsplitterchen u. s. w., sodann die hervorragenden Fadenenden, die durch Anknüpfen abgerissener Fäden entstandenen Knoten u. dgl. m. zu entfernen. Diese Arbeit, die auch wohl das Belesen genannt wird, ist, ganz besonders für die Tuchmacherei, von großer Wichtigkeit, weil sie auf das Aussehen und somit den Werth der Waare von großem Einfluß ist, und deßhalb dreimal vorgenommen werden muß. Zuerst wird das vom Webstuhl kommende Gewebe, der sogenannte Loden, der Behandlung des Noppens unterworfen (Fettnoppen). Das zweite Noppen geschieht nach dem Auswaschen vor dem Walken, und das dritte nach dem auf das Rauhen der gewalkten Stoffe folgenden Scheren.

Wenn die in Rede stehende Operation durch Handarbeit verrichtet wird, so geschieht sie auf die Weise, daß drei oder vier Arbeiterinnen (Nopperinnen), neben einander vor einem schrägen Tische sitzend, von welchem das Zeug herunterhängt, dieses einer genauen Besichtigung unterwerfen und mit einer Federzange, mit verhältnißmäßig breitem Maule und einer Spitze versehen (Noppzange, Noppeisen), die in die Augen fallenden fremdartigen Theile ausstochern und ausziehen ge-

legentlich auch kleine Löcher durch Aneinanderschieben der Fäden beseitigen. Man sieht leicht ein, daß auf solche Weise das Noppen, wenn es gute Erfolge haben soll, große Aufmerksamkeit erfordert und dadurch langwierig und kostspielig ist, um so mehr als es, wie beim Tuche, dreimal wiederholt werden muß. Es ist daher sehr erklärlich, daß man sich bestrebte, die Handarbeit durch viel rascher arbeitende Maschinen oder wenigstens durch dergleichen Handwerkzeuge zu ersetzen oder zu unterstützen.

Verschiedene Versuche, die nach der einen oder der anderen Richtung schon vor längerer Zeit gemacht sind, hatten wenigstens in Bezug auf Streichwollstoffe (Tuche) wenig oder gar keinen Erfolg, entweder weil sie den Zweck nicht vollkommen genug erreichten oder im anderen Falle dem Stoffe zu sehr schadeten. Es gehören dahin das Abschleifen mit Bimsstein oder Sandpapier, oder das Ueberwegziehen des Zeuges über eine Walze, welche mit einem Kratzenbeschlag, wie bei Kratzmaschinen, beschlagen war und eine der Bewegung des Zeuges entgegengesetzte Drehung hatte. Auch eine Art sehr grob gehauener Raspeln, die so lang waren als das Zeug breit, und mit der Hand geführt wurden, hat man versucht. Sowohl die Anwendung von Schleifmitteln als die der Kratzen ist zu verwerfen. Versucht man die Knoten wegzuschleifen, so drücken sich diese unfehlbar in das Zeug und lassen sich nur wegnehmen, wenn auch die sie umgebenden Stellen so weit fortgeschliffen sind, was natürlich kahle, namentlich durch das Färben sichtbar werdende Stellen veranlaßt. Wendet man einen Kratzenbeschlag an und setzt voraus, daß die Kratzenhäkchen wirklich den Knoten fassen, was noch sehr fraglich ist, so werden diese entweder abgerissen oder jene verbogen, also bald unbrauchbar. Im ersten Falle geht dem Abreißen aber eine Verlängerung des Fadens voraus und hierdurch entsteht ein Krauswerden des Zeuges und ein heraushängendes Fadenende, welches wieder zu beseitigen ist. Aehnliche Verhältnisse liegen in dem Gebrauch der Raspel.

Das einzig richtige Princip liegt, wenn es sich darum handelt, die Knoten zu beseitigen, was die Hauptsache ist, indem die anderen fremdartigen Theile durch die Waschungen zum größten Theil wohl entfernt werden, darin, daß man sie mit einem Instrumente faßt und in demselben Augenblicke abschneidet und nicht abreißt.

Nach dieser Grundidee wurde bereits 1847 eine Noppmaschine gebaut und in Frankreich patentirt.[24] Sie bestand der Hauptsache nach

---

[24] Description des machines et procédés pour lesquels des Brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 Juillet 1844. Paris, t. XIII p. 95. — Polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 18.

in einem Werkzeuge, dem Noppkamm, welches aus zwei Stahlstäben gebildet wurde, die mit einer sehr feinen Verzahnung versehen und wie Hobeleisen an einem hölzernen oben metallenen Rahmen befestigt waren, der in der Mitte eine Höhlung hat, um die weggenommenen Knoten durchzulassen. Dieser Kamm wurde entweder mit der Hand [25] oder einer einfachen Maschine auf der Oberfläche des Zeuges hin- und hergeführt.

Nach einer Mittheilung in einem englischen Journale [26] ist die eben nur kurz angedeutete Maschine (eine Erfindung des französischen Fabrikanten David, und nicht, wie dieß Blatt angibt, der folgenden Firma), nachdem die Firma Damaye u. Comp. in Paris Verbesserungen angebracht hat, worauf sie sich in England ein Patent erworben, in Frankreich sehr viel in Gebrauch, und aus diesem Grunde folgt hier eine Beschreibung in dieser neuen verbesserten Construction.

Den Haupttheil des Mechanismus bildet das noppende Werkzeug, welches bei der ursprünglichen David'schen Erfindung aus einer dünnen sägenartig verzahnten Schiene bestand. Die Zahl der Zähne war verschieden und somit auch ihre Feinheit je nach der Dicke der Stoffe; zum Noppen von Merino giengen z. B. durchschnittlich 20 auf 1 Centimeter Länge, wobei sie fast 2 Millimeter tief waren. Die Zähne bildeten dann also eine Reihe sehr dünner Spitzen, deren Herstellung schwierig und deren Haltbarkeit äußerst gering war, um so mehr als die Zahnlückenränder scharfe Schneiden seyn müssen. — Bei der vorliegenden Construction hat man eigentlich nur an diesem Werkzeuge Verbesserungen angebracht, die auf eine größere Haltbarkeit und leichte Zuschärfung zunächst hinstreben. Wie dieß erreicht ist, geht aus der Betrachtung der Fig. 13, 14, 19, 20 hervor. Eine Stahlplatte von etwa 3 Millimeter Dicke und 5 Centimeter Breite wird auf der einen, nachher nach unten zu liegen kommenden Seite auf der Hobelmaschine mit einer Reihe dreieckiger Furchen a,a versehen, die etwa so tief sind als die halbe Dicke der Platte (Fig. 13 im Durchschnitt, Fig. 14 in der Seitenansicht und im Grundriß) und je nach der Stärke des zu noppenden Zeuges 1 bis 2 Millimeter Breite haben. Die so vorgerichtete Platte wird hierauf an der oberen Seite so abgeschliffen, wie die Linie c b, Fig. 15, andeutet. Die angeschliffene Fläche durchschneidet dabei sämmtliche Furchen in der Länge d, b, und bildet mit den Furchenrippen f, b die scharfen Spitzen b, b, b, b, Fig. 16, von welchen die Schneiden d, b, d, b als Kanten der

---

[25] Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1859 S. 49.

[26] Practical Mechanic's Journal, 1865 p. 270.

entstandenen kleinen dreiseitigen Pyramiden auslaufen und in d zusammenstoßen, wodurch das Ganze die größte Aehnlichkeit mit einem Zahnhobeleisen erhält. Außerdem soll es noch erforderlich seyn, die scharfen Ecken d, d, welche von den zusammenstehenden Schneidkanten d, b, d, b gebildet werden, durch Ausfeilen ꝛc. abzustumpfen, wie Fig. 18, 19, 20 angeben, wodurch das Abschneiden der feinen Wollhärchen, welche sich leicht hineinklemmen, vermieden wird.

Zwei solche Blätter von der Länge der Zeugbreite werden nun mit den Verzahnungen einander entgegenstehend auf einen Holzklotz aufgeschraubt, wie aus Fig. 10 bis 12 hervorgeht. Der Holzklotz hat der Länge nach einen Schlitz, der sich nach unten erweitert (Fig. 12, Durchschnitt) und dazu dient, die von den Blättern fortgenommenen Theile zu beseitigen, weßhalb er so lang als die Blätter selbst seyn muß. Auch die letzteren müssen aus gleichem Grunde einen gewissen Abstand von einander haben, der 4 bis 6 Millimeter beträgt. Die Oberfläche des Klotzes ist nach beiden Seiten hin abgeflacht, weil sie aus nachher anzugebendem Grunde convex gestaltet seyn muß.

Ueber die Oberfläche dieses Werkzeugs wird das Zeug, welches genoppt werden soll, in stramm angespanntem Zustande weggezogen, während das Werkzeug selbst eine oscillirende Bewegung macht. Am zweckmäßigsten dient dazu eine Maschine, obgleich auch die Führung des Werkzeugs mit der Hand vielerwärts im Gebrauch ist. Eine solche Maschine ist durch Fig. 8 in der Seiten- und Fig. 9 in der Vorderansicht dargestellt.

Sie besteht zunächst aus einem rahmenartigen Gestell G, G, welches durch starke Schrauben mit dem Fußboden verbunden wird. An jeder Seite des Gestells und zwar unten an dem Querstück Q befindet sich ein Lager L zur Aufnahme einer Achse D, welche von Lager zu Lager durchgeht und zwei in der Zeichnung vertical stehende Arme B, B trägt. In einer Höhe von etwa 0,66 Meter über der Achse D befindet sich eine zweite Verbindungsstange C, C, welche zur Aufnahme zweier Zugstangen E, E dient. Diese Zugstangen liegen mit den anderen Köpfen um die Kurbeln F, F der gekröpften Welle N, so daß, wenn letztere gedreht wird, der Rahmen D, B, B, C, C um die untere Achse schwingt. Oben auf diesem Rahmen liegt, auf geeignete Weise durch Schrauben befestigt, das Noppwerkzeug A, etwa 1,25 Meter von der Achse D entfernt. Da nun der Durchmesser der Kurbel F circa 0,25 Meter beträgt, so legt A bei jeder Kurbelumdrehung den Weg $\frac{1,25}{0,66} \cdot 0,25 = 0,47$ Met. zurück. Das Noppwerkzeug muß, weil es im Bogen schwingt, oben convex ge-

krümmt seyn, damit eine sanfte, gleichmäßige und stetige Flächenberührung mit dem Zeuge vorhanden ist. Das Zeug Z wird durch zwei Walzenpaare, welche in die Lagerböcke T,T auf bekannte Weise eingelegt sind, in angemessener Spannung und mit entsprechender Geschwindigkeit über den schwingenden Noppapparat weggeführt. Die Spannung wird auf einfache Weise durch die Pressung erzeugt, mit welcher die Walzen gegen einander wirken und diese durch Gewichte P,P, welche an Hebeln K,K hängen, in veränderlicher Größe hervorgebracht. Nur eine, nämlich die untere Walze des hinteren Walzenpaares, bekommt Drehung, während die anderen zur Reibung mitgehen, und ihre Geschwindigkeit bestimmt die Geschwindigkeit des Zeuges, die natürlich kleiner seyn muß, als die die des arbeitenden Apparates. Nach der Berechnung aus den von der Zeichnung genommenen Dimensionen, wornach der Durchmesser der Schnurscheibe S, welche auf der Kurbelwelle N sitzt und die Drehung durch die Schnur L,L auf das größere Rad M vom Durchmesser gleich 0,35 Meter überträgt, 0,08 Meter, derjenige der Walze 0,046 Meter ausmacht, ergeben sich $\frac{0{,}08 \,.\, 0{,}35}{0{,}046} \,.\, 3{,}14 = 0{,}19$ Meter als Geschwindigkeit für das Zeug bei einer Kurbelumdrehung. — Die Bewegung des Ganzen wird entweder durch Menschenkraft oder von einer Maschine aus hervorgebracht, in welchem ersten Falle eine Handkurbel H auf dem einen und ein Schwungrad J zur Ausgleichung der Geschwindigkeit auf dem anderen Ende der Welle G steckt, im zweiten Falle anstatt der Kurbel eine Riemenscheibe vorhanden ist.

Wenn man auch nicht, wie es in der Natur der Sache liegt, die Geschwindigkeit beliebig weit treiben kann, so ist doch so viel schon einleuchtend, daß eine sehr große Zeitersparniß bei Anwendung dieser Maschine eintreten muß. Nur 30 Umdrehungen pro Minute angenommen, wird eine Tuchlänge von $30 \,.\, 0{,}19 = 5{,}7$, also etwa 6 Meter pro Minute genoppt. In der englischen Patent-Beschreibung wird die Zeuggeschwindigkeit zu 10 Yards, das sind 9 Meter, angegeben, was etwa 45 Umdrehungen entspricht, und daher nicht zu hoch gegriffen ist.

Vorstehend beschriebene Maschine soll auch zum Scheren der Tuche mit Erfolg benutzt werden können; in diesem Falle ist aber das Einsetzen solcher Blätter nöthig, wie sie in Fig. 17 gezeichnet sind, weil man von dieser Construction (siehe oben und Fig. 15 und 16) ein besseres Abscheiden erwarten kann. Außerdem ist dann noch die Stellung der Blätter gegeneinander abweichend von derjenigen, wie sie das Noppen erfordert. Ist das Noppen die Aufgabe, so steht der Zahnlücke des einen Blattes immer eine Zahnspitze des anderen Blattes gegenüber,

wie in Fig. 18 dargestellt ist, während beim Scheren die Blätter so stehen, wie Fig. 17 angibt, nämlich Zahnspitze gegenüber Zahnspitze.

Endlich soll man bei denjenigen Stoffen, die nur nach einer Richtung geschoren werden dürfen, die Blätter in tangentialer Lage auf eine sich drehende hölzerne Welle aufschrauben. In diesem Falle möchte es jedoch fraglich seyn, ob die Arbeit wohl mit derjenigen anderer Schermaschinen concurriren kann, selbst wenn man auch noch neben dem Schercylinder einen Bürstencylinder, wie vorgeschlagen wird, anbringt.

XXIX.

Maschinen zur Flachsbereitung, von J. H. Dickson.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Fig. 26 zeigt eine Brechmaschine mit einem Apparat zum Entfernen der Samenkapseln. Der letztere besteht aus einer größeren Riffelwalze a, gegen welche zwei kleinere b durch eine Feder c angedrückt werden. Die Achsen der Walzen b lagern in den kürzeren Armen der Hebel d, deren längere Arme an der Feder c befestigt sind. Die Samenenden der Stengel werden der Länge nach zwischen die Walzen a und b eingeführt; werden nun die letzteren in Drehung gesetzt, so werden die Samenkapseln zwischen den Zähnen der Walzen zerquetscht und fallen auf den Fußboden nieder, ohne daß die Enden der Stengel abgezogen oder die Fasern irgendwie beschädigt werden.

Hierauf werden die Stengel, in geröstetem oder ungeröstetem Zustande, der Wirkung von anderen geriffelten Flächen ausgesetzt, welche die holzigen und klebrigen Bestandtheile zerbrechen und absondern. Zu diesem Zwecke dient der geriffelte Schlitten e, auf welchen das Flachsstroh der Länge nach aufgelegt wird, in Gemeinschaft mit den Riffelwalzen f, welche durch Reibung von dem Schlitten in Drehung gesetzt werden. Der Schlitten sowohl wie die Riffelwalzen, sind in drei Abtheilungen mit verschiedenen Zahntheilungen zerlegt. Durch den Eingriff der Zähne in einander wird das zwischen den geriffelten Flächen durchgeführte Flachsstroh einer quetschenden Wirkung ausgesetzt. Die einzelnen Walzen drehen sich auf einer gemeinschaftlichen Achse g, sind aber einzeln belastet. Die Tiefe, auf welche die Riffeln in einander eingreifen, richtet sich nach der Einstellung der Belastungsgewichte h durch die Stellmuttern i. Durch die hin und her gehende Bewegung des Schlittens

unter den Walzen wird eine gewissermaßen schleifende Wirkung hervorgebracht, welche das Ablösen der holzigen und klebrigen Theile von den Fasern bedeutend erleichtert. Die Zwischenräume zwischen den Zähnen des Schlittens e sind offen, so daß der holzige Staub und die klebrigen Theile frei hindurchfallen können (Fig. 27). Arbeitet man unter Anwendung von Wasser oder einer anderen Flüssigkeit auf der Brechmaschine, so muß oberhalb der Riffelwalzen ein Gefäß angebracht seyn, aus welchem die Flüssigkeit nach dem über dem Schlitten hin und her geführten Flachsstroh niederfließen kann. Der Schlitten e ist unten mit Rollen versehen, welche auf Führungen j laufen, und empfängt seine Bewegung durch den Hebel m und die Stange l von der Treibwelle k.

Nach dem Waschen und Trocknen kommen die Fasern auf eine Hechelmaschine, welche die durch die vorhergehenden Operationen gelockerte Schäbe aus den Fasern herauskämmt. Diese Maschine, welche in Fig. 28 dargestellt ist, besteht aus einer Anzahl Kämmen n und Schabern n^1 am Umfang einer Trommel n^2, welche von Hand oder durch Elementarkraft in Drehung gesetzt wird.

Die Fasern werden in den Zangen o so festgehalten, daß etwas mehr als ihre halbe Länge herabhängt, und die Zangen selbst durch ein endloses Band, welches durch eine Handkurbel in Drehung gesetzt wird, der Hecheltrommel langsam entgegengeführt. Die Schäbe, welche durch die Kämme und Schaber aus den Fasern entfernt wird, fällt entweder frei nieder oder wird durch den Luftstrom, welchen die Drehung der Hecheltrommel erzeugt, weggeblasen. Die Hechelmaschine kann entweder für sich aufgestellt, oder mit der in Fig. 26 dargestellten Brechmaschine verbunden werden.

Soll der Flachs in Gemeinschaft mit Baumwolle, Wolle, Seide oder anderen Faserstoffen verarbeitet werden, so muß er nach der Reinigung in Längenstücke zerschnitten werden, deren Länge der der beizumengenden Fasern gleich ist. Die Maschine, welche hierzu dient, ist in Fig. 29 dargestellt, und besteht aus einer Anzahl Kreissägen r, welche so weit von einander gestellt sind als die Längenstücke lang werden sollen. Die Flachsbündel werden der Breitenrichtung nach auf einen hin und her gehenden Schlitten s aufgelegt und unter der Wirkung der Kreissägen r zerschnitten. Die Walzen t dienen zum Festhalten und Vorwärtsführen der Flachsbündel. Der so erzeugte Schnittflachs wird dann in einem Oeffner mit der Fasersubstanz, der er beigesetzt werden soll, gemischt. — Patentirt in England am 21. October 1865. (London Journal of arts, Juni 1866, S. 349; polytechnisches Centralblatt, 1866 S. 1047.)

XXX.

Neue Gestalt eines Telegraphen-Kabels.

Aus dem Engineer, Juli 1866, S. 8.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In Fig. 37 ist der Querschnitt, in Fig. 38 ein Längenschnitt und in Fig. 39 die äußere Ansicht einer neuen Kabelconstruction dargestellt, welche sich John im v. J. in England patentiren ließ und wegen der großen Sicherheit, womit der Leitungsstrang gegen Beschädigungen geschützt wird, empfiehlt.

Die eigentliche Verbesserung besteht darin, daß der mit Gutta-percha und isolirenden Substanzen 2c. umgebene Kern mit einem Systeme von Panzern aus Stahldraht oder Stahlblech-Streifen umgeben wird, und wobei die äußere Umhüllung wieder ein Stahlpanzer ist. Eine Art Webmaschine ist zu diesem Zwecke mit einer ausreichenden Anzahl von Spindeln versehen, auf welchen die Stahldrähte oder Streifen sich befinden, die zum Aufwickeln kommen. Mittelst dieser Maschine kann das Umwinden des isolirten Kernes so geschehen, daß die Metallumhüllung röhrenartig wird, ohne dabei ihre Eigenschaft als Drahtseil zu verlieren. Jede Metallumflechtung für sich wird mit einer oder mehreren Lagen von Gutta-percha umgeben; die Anwendung von Hanfgeflechten u. dgl. wird dabei vermieden.

Unsere Quelle knüpft nicht unbedeutende Hoffnungen an diesen Vorschlag, neben welchem manche andere Verbesserungen für unterirdische und unterseeische Telegraphenleitungen in der Specification des Patentes enthalten seyn sollen. Ob aber diese neue Anordnung, bei welcher es sich allerdings zur Ausführung derselben um die Ueberwindung bedeutender mechanischer Schwierigkeiten handelt, nicht andere nachtheilige Umstände mit sich führt, welche namentlich die Ladungsströme 2c. zu verstärken befähigt wären, ist dabei nicht in Erwähnung gebracht. [27] Für unterirdische Leitungen von nicht zu großer Länge dürfte das Verfahren John's zweckmäßige Dienste leisten.

---

[27] Wenn man, wie dieß bei einer früheren Gelegenheit (Allgem. Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 795) erörtert wurde, die Metallhüllen an den Enden des Kabels unter sich verbinden würde, so dürfte die Möglichkeit, diese störenden Umstände wesentlich zu vermindern, nicht in Abrede gestellt werden. Bei einer derartigen Anordnung dürfte die Construction von John auch noch andere Vortheile darbieten. C. K.

XXXI.

Ueber das thermoskopische Barometer von Guiot in Paris.

Auszugsweise nach dem Berichte von Le Roux im Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1866, S. 326.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Idee, ein Luft-Thermoskop zur Bestimmung der Aenderungen des Luftdruckes zu benutzen, ist bekanntlich schon alt, und wir wissen, daß die Instrumente dieser Art höchstens als Surrogate der gewöhnlichen Quecksilberbarometer angesehen werden dürfen. Das von Guiot construirte Thermo-Baroskop hat jedoch in seiner principiellen Anordnung einen gewissen Grad von Vollendung erreicht, so daß diesem neuen Instrumente eine Concurrenz mit den gewöhnlich im Handel vorkommenden Metallbarometern nicht abgesprochen werden kann; wir lassen daher die Beschreibung dieses Instrumentes nach den uns darüber vorliegenden Angaben hier folgen.

Der ganze Apparat ist, wie aus der vorderen Ansicht desselben in Fig. 21 ersichtlich, dem Wesen nach aus zwei Thermoskopen B, B und C, C zusammengesetzt, die, in horizontaler Lage angeordnet, mit ihrem Zugehör in einer Kapsel (Fig. 23) eingeschlossen sich befinden, wodurch der ganze Apparat mittelst der angedeuteten Ringe aufgehängt werden kann und die Ablesung der beiden Scalen dem Beobachter zugänglich gemacht wird; Fig. 22 ist ein Längenschnitt, senkrecht zur Ebene der Fig. 21. Das als Baroskop benutzte Luft-Thermoskop C, C hat ein kugelförmiges Gefäß, in welchem, sowie in einem Theile der Röhre, trockene Luft mittelst eines leicht beweglichen Index abgeschlossen sich befindet. Als Index wählt Guiot in sachgemäßer Weise anstatt des Quecksilbers oder einer Oelsorte u. dergl. reine concentrirte Schwefelsäure von 66° Baumé (SO^3,HO) und schützt diesen Index gegen die Aufnahme des Wasserdampfes 2c. der Atmosphäre dadurch, daß er das andere, nämlich das offene Ende der Röhre mit einem Systeme von Capillarröhren in Verbindung setzt, welche mit hygroskopischen Substanzen, wie Chlorcalcium, mit Schwefelsäure imprägnirtem Bimsstein, Aetzkalk u. dgl. vorher angefüllt werden, so daß in das Thermoskop C, C bloß trockene Luft gelangen kann. Der Index selbst ist mit Indigo blau gefärbt; die Capillarröhren D, D, D, D sind in der Kapsel A, A in fünf Abtheilungen vertheilt, die mit Aetzkalk ausgefüllt sind, und der äußeren Luft ist nur durch eine Capillaröffnung an der linken Seite von A, A die Communication mit

dem inneren Raume gestattet. Das neben dem Thermo-Baroskop angebrachte Instrument B, B ist ein gewöhnliches Weingeistthermometer mit roth gefärbter Flüssigkeit, das die Temperatur der Luft unter gewöhnlichen Umständen richtig angeben soll. Die beiden Thermoskope B, B und C, C werden unter gleichen Bedingungen construirt, so daß sie bei einem normalen Luftdrucke von 760 Millim. Barometerstand gleiche Angaben, nämlich gleiche Temperaturgrade (einer und derselben, aber sonst willkürlichen Scale, in Fig. 21 bei 20° C.) zeigen. Bei einer Veränderung des Luftdruckes über oder unter 760 Millim. Barometerstand werden die Angaben beider Instrumente nicht mehr übereinstimmen können, da der Schwefelsäure-Index im ersten Falle gegen das Gefäß, im zweiten Falle gegen das offene Ende der Röhre sich hin bewegen wird; die Scale von C, C wurde daher von Guiot mit Rücksicht auf die gleichzeitigen Einwirkungen des Luftdruckes und der Temperatur in bekannter Weise eigens graduirt. Zeigt nämlich das Thermo-Baroskop bei einer Temperatur t und dem gleichzeitig stattfindenden Luftdrucke von 760 $\pm$ n Millim. Barometerstand die Temperatur t' an, so hat man nach dem Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetze:

$$\frac{760}{1 + \alpha\, t'} = \frac{760 \pm n}{1 + \alpha\, t},$$ worin α (beiläufig) gleich $\frac{1}{273}$ den Ausdehnungs-Coefficienten der Luft für einen hunderttheiligen Grad bedeutet. Hieraus ergibt sich:

$$\pm n = (t - t') \cdot \frac{760}{273 + t'}.$$

Diesen Ausdruck hat also Guiot benutzt, um aus den für n angenommenen Intervallen die dem t entsprechenden Werthe von t' zu berechnen und darnach den Maaßstab zu construiren, und umgekehrt soll man daher aus der gleichzeitigen Ablesung der Scalen von B, B und C, C, nämlich aus der Angabe von t — t' die Aenderung n des Barometerstandes über oder unter 760 Millim. berechnen können, wenn man jene Differenz mit $\frac{760}{273 + t'}$ multiplicirt. Für diesen Coefficienten nimmt Guiot einen Annäherungswerth an, indem er für t' den Mittelwerth von 12° zu Grunde legt; der Werth jedes Coefficienten wird dann gleich 2,6 Millimeter, und mit dieser constanten Zahl hat man die Differenz der Angaben der Scalen von B, B und C, C zu multipliciren, um den Werth von n zu erhalten, um welchen der Barometerstand über 760 Millim. zu- oder unterhalb des normalen Barometerstandes abgenommen hat.

Ueber den Grad der Empfindlichkeit des neuen Thermo-Baroskopes,

sowie über den Grad der Uebereinstimmung dieses Instrumentes mit den Angaben eines Queckſilberbarometers ſind in unſerer Quelle keine vergleichenden Beobachtungen aufgeführt. Aus der von Guiot angefügten Note, sowie aus den Mittheilungen von Le Roux geht jedoch hervor, daß der neue Apparat weniger dazu bestimmt sey, um exacte Beobachtungen mit demſelben anzuſtellen, ſondern hauptſächlich den Zweck habe, dem gewöhnlichen Gebrauche, namentlich für den Landwirth und diejenigen praktiſchen Meteorologen, welche das muthmaßliche Vorherſagen der Witterung im Auge haben, ein Wetterglas zu liefern, welches die Queckſilberbarometer in dieſer Beziehung erſetzen könne und jedenfalls eben ſo viel leiſte als die gewöhnlichen Metallbarometer, denen es ohnehin im Preiſe weit nachſteht, da es höchſtens 4 bis 5 Francs koſte.

XXXII.

Ueber die Wärme-Transmiſſion der Ofenwände; von C. Schinz.

Mit einer Abbildung.

Die in unſeren Oefen für techniſche und metallurgiſche Zwecke erzeugte Wärme ſpaltet ſich bekanntlich in:

a) von der zu erwärmenden Subſtanz aufgenommene Wärme (Nutzeffect),

b) von den Ofenwänden an die äußere Luft transmittirte Wärme,

c) aus dem Ofen evacuirte Wärme.

Kennt man die Temperatur, welche die zu erwärmende Subſtanz annimmt, und die ſpecifiſche Wärme derſelben bei der entſprechenden höheren Temperatur, ſo läßt ſich daraus der Nutzeffect ſehr annähernd beſtimmen.

Kennt man ferner die mittlere Temperatur, welche im Ofen herrſcht, ſo ergibt ſich daraus auch die evacuirte Wärmemenge, da die Verbrennungsproducte bei ihrer Abführung aus dem Ofen keine andere Temperatur haben können als die, welche der Ofen ſelbſt hat.

Die Wärmemenge welche übrig bleibt, wenn man von der producirten die abſorbirte und die evacuirte abzieht, iſt diejenige welche durch die Ofenwände an die äußere Luft transmittirt wird.

Die vorausgeſetzte Kenntniß der Ofentemperatur iſt aber ohne ein auf die Thermometer-Scala zurückführbares zuverläſſiges Pyrometer unmöglich.

In Ermangelung eines solchen Pyrometers blieb nichts Anderes übrig als einfach die Bestimmungen anzunehmen, welche durch Metalllegirungen oder durch die specifische Wärme des Platins von verschiedenen Physikern gemacht wurden und viele Jahre hindurch allgemeine Geltung behielten.

Obgleich diese Angaben sehr wenig Vertrauen verdienten, so schienen sie doch der Wahrheit sehr nahe zu kommen, indem man sie durch Berechnung der Transmission nach der Dulong'schen Formel controllirte, wie dieß in meinen früheren Aufsätzen:

„pyrometrischer Apparat" (in diesem Journal Bd. CLXIII S. 321),

„über den Nutzeffect und die Construction von Oefen für metallurgische und technische Zwecke" (Bd. CLIX S. 200 u. 282),

„über Schmelzpunkt und Schmelzdauer in Bezug auf Glasschmelzöfen" (Bd. CLXIV S. 347)

geschehen ist.

Da aber schon Pouillet's pyrometrische Versuche und noch mehr diejenigen von Becquerel zeigten, daß alle durch frühere Mittel gemachten Temperaturbestimmungen für höhere Hitzegrade viel zu hoch sind, so war auch diese Controlle durch die Dulong'sche Transmissionsformel nicht mehr als sicherer Anhaltspunkt zu betrachten, um so weniger, da die Ofenwände bezüglich ihrer Leitungsfähigkeit bei höheren Temperaturen sich anders zu verhalten schienen als bei der Temperatur von 100° C., bei welcher dieselbe gemessen und bestimmt wurde.

Diese Unsicherheit in der Bestimmung von Nutzeffect, Transmission und Evacuation konnte nur durch Herstellung eines zuverlässigen, auf Thermometergrade zurückführbaren Pyrometers beseitigt werden, daher ich mit vielen Oefen die Lösung dieser Aufgabe unternahm, welche mir auch schließlich gelungen ist.

Ich fand dabei die Angaben Pouillet's und Becquerel's, daß frühere Temperaturbestimmungen im Allgemeinen viel zu hoch sind, vollkommen bestätigt. So fand ich z. B. die Temperatur des Glasofens in Bellelaie, in welchem monatlich 30 Schmelzen und Arbeiten in Fensterglas gemacht werden, nicht höher als 1218° bis 1245° C., während dieselbe unter der Controlle der Dulong'schen Transmissionsformel zu beiläufig 1800° angenommen wurde.

Nach den vielen sorgfältigen und gewissenhaften Controllen, denen ich mein Pyrometer unterworfen hatte, mußte ich diese Temperaturbestimmung als eine der Wahrheit sehr nahe kommende betrachten, obgleich die mit Zugrundelegung dieser Temperatur angestellte Berechnung

von Nutzeffect, Transmission und Evacuation ganz ungereimte Resultate gab.

Noch größer wurde die Verlegenheit, über diese Factoren Rechenschaft zu geben, dadurch, daß ich vermittelst des thermoelektrischen Pyrometers [28] auch die Temperatur der Ofenwandfläche bestimmte und diese Bestimmung darthat, daß die Leitungsfähigkeit des Ofenwand-Materials keineswegs, wie ich früher vermuthete, bei höheren Temperaturen sich wesentlich steigert.

Die Unmöglichkeit, die drei Factoren der Wärmeverwendung bei dieser Grundlage in Uebereinstimmung zu bringen, konnte ihre Ursache nur darin haben, daß die Berechnung der producirten Wärme eine unrichtige ist, oder darin, daß die Transmissionsformel von Dulong bei höheren Temperaturen nicht mehr richtig ist.

Die Berechnung der producirten Wärme beruht auf den von Dulong zuerst bestimmten und dann von Favre und Silbermann bestätigten Wärme-Aequivalenten, welche den einfachen und zusammengesetzten brennbaren Körpern zukommen, und diese Aequivalente stimmen mit ähnlichen Versuchen im Großen, bei denen die gewöhnlichen Brennstoffe (Holz, Torf, Steinkohlen, Anthracit) zur Anwendung kamen, so nahe überein, daß die Annahme, die Berechnung sey eine irrige, ganz unstatthaft erscheint.

Da indeß der Glasofen, dessen Temperatur bestimmt wurde, nicht mit festem, sondern mit gasförmigem Brennstoff gefeuert wird, so ließe sich der Einwand erheben, daß bei Gegenwart einer überwiegenden Menge von Kohlenoxyd der vorhandene Wasserstoff theilweise der Verbrennung entgehen kann, wie man dieß bei eudiometrischen Versuchen beobachtet. Diesen Einwand können wir aber auf sich beruhen lassen, denn selbst bei der Annahme, daß aller Wasserstoff der Verbrennung entgehe, würde die Uebereinstimmung der drei erwähnten Factoren nicht herbeigeführt werden, da in Bellelaie Holzgas verbrannt wird, dessen Gehalt an Wasserstoff so klein ist, daß die durch dessen Verbrennung erzeugte Wärme kaum 6 Proc. der entwickelten Gesammt-Wärmemenge ausmacht.

Ferner ist der Brennstoffconsum der Glasöfen in Bellelaie und die Leistung derselben überhaupt so bedeutend günstiger als bei Oefen mit directer Feuerung, daß schon daraus auf eine möglichst vollkommene Verbrennung geschlossen werden muß.

Aus allen diesen Gründen geht hervor, daß die Ursache der Nicht-

---

[28] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 321 und Bd. CLXXVII S. 85.

übereinstimmung der drei Factoren durch Ermittelung der richtigen Ofentemperatur in der Transmission der Ofenwände zu suchen ist.

Wenn aber die directe Messung der Temperatur der äußeren Ofenwandfläche zeigt, daß dieselbe mit der Leitungsfähigkeit des Materials und mit der ebenfalls gemessenen inneren Temperatur sehr nahe übereinstimmt und wir diese Ofenwandfläche-Temperatur nicht höher als 183° finden, so ist dieselbe keineswegs höher als diejenige, bei welcher Dulong seine Versuche anstellte und als diejenige, bei welcher Péclet das Dulong'sche Gesetz bestätigt fand, denn diese Experimentatoren steigerten die Temperatur, bei der sie operirten, bis zu 300°. Somit läßt sich nicht annehmen, daß das Dulong'sche Gesetz bei gesteigerter innerer Ofentemperatur nicht mehr richtig sey.

In der Dulong'schen Formel $\mathrm{Sma}^{\varphi}(a^t - 1) + \mathrm{Lnt}^b$ ist bekanntlich φ = der Temperatur der Luft, welche die Ofenwand bespült, und t = der Differenz dieser Luft-Temperatur gegen die äußere Ofenwandfläche-Temperatur.

Diese Werthe konnten bei den Versuchen Dulong's genau bestimmt werden, bei einem Ofen aber ist die Annahme dieser beiden Werthe eine ganz willkürliche.

Die Temperatur der die Ofenwände umgebenden Luft kann gar nicht bestimmt werden, denn die Schicht welche wirklich mit der Ofenwand in Contact steht, kann eine bedeutend höhere Temperatur haben als im weiter entfernten Raume herrscht.

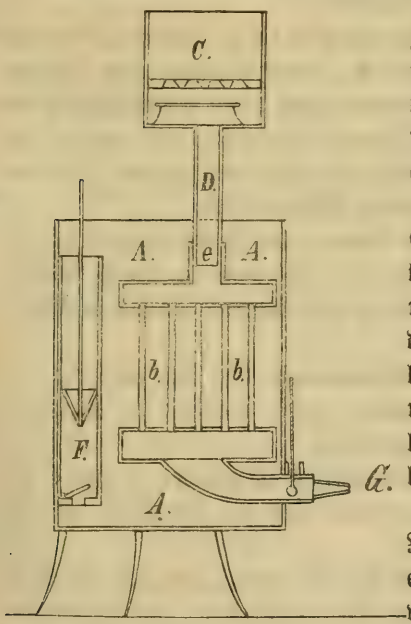
Wenn wir aber die Hand in den Luftstrom bringen, der an einer selbst sehr heißen verticalen Ofenwand emporsteigt, so finden wir, daß die Temperatur dieses Stromes immerhin noch weit unter 100° ist nehmen wir daher, wie wir früher gethan, den Werth $\varphi = 20°$ und dann, als kaum erreichbares Maximum, zu 100° an, so wird der Werth von t, die Ofenwandfläche zu 183° angenommen, im einen Falle = 163° und im anderen Falle = 83°; L = 2,21 und S = 3,62 angenommen, wird die stündlich transmittirte Wärmemenge im ersten Falle = 751,8 Wärme-Einheiten und im zweiten Falle = 3071,5 W. E. Bei Annahme des zweiten Falles würde also die Transmission um sehr nahe das Vierfache gesteigert.

Da aber die Kenntniß der wirklichen Ofentemperatur auf eine Transmission führt, welche zehnmal so groß ist als die für $\varphi = 20°$ sich berechnende, und da ferner φ in der Wirklichkeit bedeutend unter 100° ist, so liefert auch diese Bestimmung der Werthe φ und t kein Mittel, um eine Uebereinstimmung der drei Factoren der Verwendung der producirten Wärme herbeizuführen.

Der Umstand, daß bei den Dulong'schen Versuchen die den erwärmten Körper umgebende Luft an der freien Abströmung gehindert war — theils dadurch daß jener in einem großen Cylinder eingeschlossen war, der wenigstens theilweise die Erneuerung der Luft hemmte, theils dadurch daß dieser Cylinder aus hohlen mit Wasser gefüllten Wänden bestand, welche einen Theil der transmittirten Wärme aufnahmen — veranlaßte mich schon vor 20 Jahren, durch Versuche den Einfluß einer an dem Wärme transmittirenden Körper künstlich hervorgebrachten Luftströmung zu ermitteln; die betreffenden Versuche und deren Resultate habe ich in meiner „Wärme-Meßkunst" Seite 223 mitgetheilt. Da aber diese Versuche zeigten, daß bei niedrigen Temperaturen durch künstliche Luftströmung die Transmission verhältnißmäßig größer wird als bei höheren Temperaturen, so gab auch dieses Verhalten keinen Anhaltspunkt, um eine um das Zehnfache gesteigerte Transmission zu erklären.

Es mußte jedoch eine Lösung dieses eben so unerwarteten als schwierigen Problemes gesucht werden, denn so lange ein Zusammenstimmen der verschiedenen Factoren nicht zu erreichen ist, kann man auch der Richtigkeit des Werthes, den man jedem einzelnen gibt, nicht versichert seyn.

Zu diesem Ende ließ ich folgenden Apparat construiren:



A ist ein cylindrisches Gefäß von Zinkblech, oben offen und unten geschlossen. In dieses Gefäß werden 15 Röhren von Messingblech b, b versenkt, welche, wie in der Figur angegeben, mit einander verbunden sind.

Das cylindrische Gefäß aus Kupfer C, mit der unter demselben befestigten kupfernen Röhre D, ist durch die Dille e mit dem Röhrensysteme b, b verbunden. Neben diesem Röhrensysteme enthält das Gefäß A eine kleine Pumpe mit Spitzbeutel F, welche den Zweck hat, das in A enthaltene Wasser in lebhafte Circulation zu bringen.

In dem kupfernen Gefäße C ist ein Rost angebracht und unter demselben eine Scheibe, welche das Herabfallen von Asche in das Röhrensystem hindert.

Die Dille G ist durch einen Kautschukschlauch mit einem großen Aspirator (von 100 Liter Inhalt) verbunden und vor dieser Dille G ist

ein sehr genaues, in $^1/_{10}$ Grade getheiltes Thermometer eingelassen. Auch die Temperatur des Wassers in A wird durch ein Thermometer bestimmt.

Ueber dem Gefäße C ist ein Deckel angebracht, welcher aus zwei runden Scheiben besteht, deren untere in der Mitte eine Oeffnung von 3 Centimetern Durchmesser hat, während die obere ganz ist; die Luft dringt beim Gebrauch des Apparates durch kleine Oeffnungen ein, welche an dem 1 Centimeter hohen Reife angebracht sind, der die zwei runden Scheiben verbindet. Der so construirte Deckel hat den Zweck, die vom Brennstoffe auf dem Roste ausströmende Wärme zusammenzuhalten.

Wird nun der Raum über dem Roste in C mit glühenden Holzkohlen gefüllt und dann der Aspirator in Wirksamkeit gesetzt, so wird eine lebhafte Verbrennung unterhalten. Die Verbrennungsproducte durchströmen nacheinander C, D und das Röhrensystem b,b, wornach sie in den Aspirator treten.

Die im Gefäße C entwickelte Wärme spaltet sich nun in drei Theile:

a die Wärmemenge, welche von C und D transmittirt wird;

b diejenige welche vom Wasser in A, A durch die Röhren b,b hindurch absorbirt wird;

c diejenige welche noch in den Verbrennungsproducten enthalten ist, wenn sie durch die Dille G strömen.

Kennt man daher das Gewicht des Wassers in A, ferner das Gewicht und die Wärmecapacität des Gefäßes A, sowie diejenige des Röhrensystemes b,b und der Pumpe F, so erhält man durch Multiplication der Gesammt-Wärmecapacität mit den Temperaturgraden, um welche das Wasser und der ganze Apparat während des Versuches wärmer geworden sind, die von diesem Apparate absorbirte Wärmemenge.

Kennt man ferner die specifische Wärme der Verbrennungsproducte und die Temperatur derselben, welche das Thermometer bei G angibt, so erhält man durch Multiplication dieser zwei Werthe die Wärmemenge, welche durch G evacuirt wurde.

Die im Gefäße C entwickelte Wärmemenge läßt sich ebenfalls mit sehr annähernder Genauigkeit bestimmen, indem man die im Aspirator gesammelten Verbrennungsproducte analysirt.

Zieht man von dieser producirten Wärme die Mengen b und c ab, so ergibt der Rest die Wärmemenge, welche an der Oberfläche von C und D transmittirt wurde.

Eine Abänderung des Apparates bestand darin, daß das Gefäß C und die Röhre D aus Kupfer, durch einen feuerfesten Thoncylinder ersetzt wurden, der 44 Millimeter inneren und 62 Millimeter äußeren Durchmesser hatte und bei 300 Millimeter Länge bis auf die Dille e

hinunter reichte; in demselben war ebenfalls ein Rost angebracht, auf welchem die brennende Holzkohle ruhte.

Mit jedem dieser Apparate wurden drei Versuche gemacht, welche wir für den Apparat mit Gefäß C und Röhre D aus Kupfer mit A, B, C, und für den Apparat mit Thoncylinder mit D, E, F bezeichnen.

Resultate dieser Versuche:	A	B	C	D	E	F
Temperatur des Wassers in A vor dem Versuche	30°	33°	36,5°	21°	27°	30°
Temperatur des Wassers in A nach dem Versuche	31,5°	35°	38°	23°	29°	32°
Temperatur d. Luft im Versuchslocal	21°	21°	21°	23°	23°	23°
Temperatur der Verbrennungsproducte bei G	30,6°	37,6°	40,4°	21,8°	26,6°	30°
Differenz der Wasser-Temperatur	1,5°	2°	1,5°	2°	2°	2°
Differenz der Temperatur der Luft und der Verbrennungsproducte bei G	9,6°	16,6°	19,4°	— 1,2°	3,6°	7°
Dauer der Versuche in Minuten	6	3	3,5	8	12	9

Zusammensetzung der Verbrennungsproducte:	A	B	C	D	E	F
Volumina Kohlensäure . . .	0,1688	0,1312	0,2349	0,1373	0,1072	0,0468
„ Kohlenoxyd . . .	0,0320	0,0478	0,0346	0,2437	0,0209	0,0254
„ Sauerstoff	0,1265	0,1811	0,1398	0,0860	0,0412	0,0279
„ Stickstoff	1,4824	1,2648	1,4747	1,2982	0,5976	0,3240
der Analyse unterworfenes Volumen	1,8097	1,6249	1,8840	1,7652	0,7669	0,4241
Gesammt-Menge der Producte in Litern:						
Kohlensäure	9,32	8,07	12,47	7,78	13,99	11,03
Kohlenoxyd	1,77	2,94	1,84	13,81	2,72	5,99
Sauerstoff	6,99	11,15	7,42	4,87	5,37	6,58
Stickstoff	81,92	77,84	78,27	73,54	77,92	76,40
	100	100	100	100	100	100
Kohlenstoffgehalt der Kohlensäure in Litern	4,66	4,035	6,235	3,89	6,995	5,515
Kohlenstoffgehalt des Kohlenoxyds in Litern	0,885	1,470	0,920	6,905	1,360	2,995
Totaler Kohlenstoffgehalt in Litern	5,545	5,505	7,155	10,795	8,355	8,510
Producirte Wärme:						
1000 Liter = 1 Kubikmeter à 8581 W. E.	42,9	37,1	57,4	35,8	64,4	50,7
1000 Liter = 1 Kubikmeter à 2574 W. E.	2,3	3,8	2,3	17,8	3,5	7,7
im Ganzen, für oben angegebene Zeitdauer geltend	45,2	40,9	59,7	53,6	67,9	58,4

Zusammensetzung der Verbrennungsproducte:	A	B	C	D	E	F
	W. E.	W. E.	W. E.	W. E.	W. E.	W. E.
Wärmeproduction per Stunde	452	818	1023	402	339	389
Die Verbrennungsproducte betragen per Stunde:						
Kohlensäure Kubikmeter	0,0932	0,1614	0.2137	0,05835	0,06995	0,07353
Kohlenoxyd „	0,0177	0,0588	0,0314	0,10357	0,01360	0,03993
Sauerstoff „	0,0699	0,2230	0,0433	0,03652	0,02685	0,04386
Stickstoff „	0,8192	1,5568	1,3418	0,55155	0,38960	0,50934
deren specifische Wärme:						
1 Kub.Met. Kohlensäure à 0,42556	0,039662	0,068685	0,090971	0,024832	0,029768	0,031293
1 „ Kohlenoxyd à 0,31024	0,005491	0,018242	0,009785	0,003213	0,004219	0,012389
1 „ Sauerstoff à 0,31208	0,021814	0,069594	0,013508	0,018066	0,013281	0,021697
1 „ Stickstoff à 0,30660	0,251170	0,477310	0,411380	0,169100	0,119450	0,156160
in Summa	0,318137	0,633831	0,525644	0,215211	0,166718	0,221539
Daraus berechnen sich die Anfangs-Temperaturen	$142^1{}^0$	$129^0{}^0$	$194^6{}^0$	$186^8{}^0$	$203^3{}^0$	$175^6{}^0$
Wärmecapacität d. Kühlgefäßes A = 5,82 Kil. Wasser, hat per Stunde absorbirt W. E. . .	87,3	232,8	149,6	87,3	58,2	77,6
durch Düse G evacuirte W. E.	3,0	10,5	10,2	0,2	0,6	1,5
Summa	90	243	160	87	59	79
Differenz gegen Production = transmittirten Wärme-Einheiten	362	575	863	315	280	310

Nun ist die Gesammt-Oberfläche des Gefäßes C, der Röhre D und des Deckels über C = 0,10366 Quadratmeter und diejenige der Röhre von feuerfestem Thone = 0,0086 Quadratmeter, daher die Transmission per 1 Quadratmeter

A	B	C	D
3492 W. E.	5547 W. E.	8325 W. E.	36628 W. E.

E	F
32558 W. E.	36046 W. E.

Natürlich ist die Temperatur der Flächen, welche diese Gefäße der äußeren Luft darbieten, an jedem Punkte derselben eine andere, und letztere Zahlen drücken die mittlere Transmission aller dieser Punkte zusammengenommen aus.

Zu meinem Privatgebrauch habe ich eine Tabelle, welche die Werthe für $S\,m\,a^{\varphi}(a^t - 1) + L\,n\,t^b$ für successiv wachsende Werthe von t angibt, und in welcher S = 3,62, $\varphi = 10^0$, L = 3,406 gesetzt ist.

Sucht man in dieser Tabelle die Werthe t für obige gefundene Transmissionen, so sind diese:

$$t = 216^0;\ 278^0;\ 336^0;\ 530^0;\ 528^0;\ 530^0.$$

Diese drücken also die mittleren Temperaturen der Wandflächen aus, wenn man jedesmal $\varphi = 10^0$ zuzählt, da $t = t' - \varphi$ ist.

Bei den Versuchen mit dem Thoncylinder mußten daher die mittleren Wand-Temperaturen $t' = 540^0$; 538^0 und 540^0 gewesen seyn. Bekanntlich zeigen alle Körper bei der Temperatur $t' = 525^0$ ein Leuchten oder Glühen; wenn daher diese Temperaturen in Wirklichkeit so hoch gewesen wären, so hätte die Thonröhre bis in ihre mittlere Höhe die Erscheinung des Glühens zeigen müssen, und selbst das kupferne Gefäß (in welchem die Anfangstemperatur 1421^0, 1290^0 und 1946^0 war) hätte in seinem oberen Theile glühen müssen, um so mehr, da die Leitungsfähigkeit der dünnen Kupferwand so groß ist, daß die innere Temperatur T und die Wand-Temperatur t' beinahe gleich hätten seyn müssen. Beide Transmissionsgefäße zeigten aber die Erscheinung des Glühens auf keine Weise.

Daraus folgt, daß selbst an den obersten Punkten der beiden Transmissionsgefäße die Wand-Temperatur t' unter 525^0 war. Wir sind also völlig berechtigt anzunehmen, daß die Temperaturen t' am obersten Rande der beiden Transmissionsgefäße nicht höher als 500^0 waren.

Dividiren wir nun diesen Werth $t' = 500^0$ in die Anfangstemperaturen, so erhalten wir:

$$\frac{1421}{500} = 2{,}8; \quad \frac{1290}{500} = 2{,}6; \quad \frac{1946}{500} = 3{,}9;$$

$$\frac{1868}{500} = 3{,}8; \quad \frac{2033}{500} = 4{,}0; \quad \frac{1756}{500} = 3{,}5.$$

Ist nun die Wand-Temperatur der Transmissionsgefäße selbst am obersten Rande derselben um so viel niedriger gewesen, so muß natürlich auch die mittlere Temperatur t' proportional kleiner gewesen seyn; wir berechnen diese, indem wir $t + \varphi = t'$ durch die eben erhaltenen Quotienten dividiren:

$$\frac{216 + 10}{2{,}8} = 88^0; \quad \frac{278 + 10}{2{,}6} = 111^0; \quad \frac{336 + 10}{3{,}9} = 89^0;$$

$$\frac{530 + 10}{3{,}8} = 142^0; \quad \frac{528 + 10}{4} = 134^0; \quad \frac{530 + 10}{3{,}5} = 154^0,$$

woraus $t = 78^0; 101^0; 79^0; 132^0; 124^0; 144^0$.

Suchen wir nun in der erwähnten Tabelle die Werthe

$\overset{\varphi}{\mathrm{Sma}}\,(a^t - 1) + \mathrm{Lnt}^b$ auf, welche diesen Werthen von t entsprechen, so finden wir:

804 W. E.; 1126 W. E.; 817 W. E.; 1628 W. E.; 1491 W. E; 1843 W. E.

Es entsteht nun die Frage: was ist die Ursache dieser 4,3 bis 22,5 Mal größeren Transmission?

Die Ursache liegt erstlich, wie wir schon angedeutet haben, darin, daß die Temperatur φ der mit der Transmissionsfläche in Berührung befindlichen Luft viel höher ist als wir angenommen haben, nämlich $\varphi = 10^0$. Da aber, wie schon gezeigt, dieser Werth 100^0 nicht erreichen konnte, so muß nothwendig noch eine andere Ursache mitwirken, und diese ist sicherlich die rasche Erneuerung der an der warmen Transmissionsfläche aufsteigenden Luft, welche sich um so schneller erneuert als die Fläche selbst heißer ist.

Die früheren Versuche (in meiner „Wärme-Meßkunst" S. 223) führten deßhalb zu einer irrigen Ansicht, weil das im transmittirenden Gefäße eingeschlossene Wasser seine Wärme nicht so schnell abgeben konnte als die Luft an der Fläche sie aufzunehmen bereit gewesen wäre. Hier ist es nun die an der Oberfläche angehäufte Wärme, welche die Luft in Bewegung setzt und deßhalb nimmt sie auch eine entsprechend größere Wärmemenge auf.

Auf Genauigkeit können natürlich diese Versuche und Berechnungen keinen Anspruch machen, und daher läßt sich auch aus denselben auf keine Weise ein Transmissionsgesetz ableiten, welches dieser raschen Lufterneuerung Rechnung trüge. Doch zeigen sie immerhin, daß bei zunehmender innerer Ofentemperatur die effective Transmission sogar in einer höheren Progression zunimmt als die theoretische.

Handelt es sich nun darum, die Transmission an einem Wärmapparat a priori zu bestimmen, so bleibt einstweilen wohl kein anderes Mittel, als dieselbe nach der bisherigen Methode zu berechnen und den so gefundenen Werth nach Urtheil und Erfahrung mit einer Zahl, welche zwischen 4 und 20 wechseln kann, zu multipliciren.

Dazu werden gute Anhaltspunkte geboten seyn, wenn man bei bestehenden Apparaten die effective Transmission dadurch bestimmt, daß man den Nutzeffect plus der evacuirten Wärmemenge von der producirten Wärmemenge in Abzug bringt.

Das Resultat, zu welchem wir mittelst des pyrometrischen Apparats gelangt sind, daß die Wärme-Transmission durch die Ofenwände in Wirklichkeit um ein Vielfaches größer ist als früher angenommen wurde, ist eine neue Aufforderung, bei der Construction unserer Oefen alle Mittel anzuwenden, welche diese Transmission herabziehen können. Dahin gehört insbesondere die möglichste Beschränkung der Ausdehnung der Ofenwände selbst, da diese Transmission hauptsächlich von der Größe der Transmissionsfläche abhängt; aber auch die Leitungsfähigkeit und Dicke der Ofenwände sind von beträchtlichem Einfluß, und namentlich in dieser Beziehung ist bei der Construction Spielraum gegeben, wie ich in meiner

früheren Mittheilung „über den Nutzeffect und die Construction von Oefen für metallurgische und technische Zwecke" dargethan habe.

Straßburg, im September 1866.

XXXIII.

Ueber Sauerstoffdarstellung; von Dr. Cl. Winkler.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCVIII S. 340.

Die Untersuchungen, welche ich vor drei Jahren über die Existenz der Kobaltsäure zur Mittheilung brachte, haben, obgleich sie, was Bildungsweise und Eigenschaften des sonderbaren Körpers anbetrifft, dem Forscher noch ein weites Feld offen lassen, doch unter Anderem eine Thatsache von nicht unerheblicher Wichtigkeit festgestellt. Es besteht dieselbe in dem Verhalten der kobaltsauren Salze gegen Chlorgas, unter dessen Einwirkung dieselben bekanntlich reinen Sauerstoff entwickeln.

Leitet man in die kalte alkalische Lösung des kobaltsauren Kalis einen Strom von Chlor, so beginnt, unter Abscheidung von schwarzem Kobaltoxydhydrat und Bildung von Chlorkalium, augenblicklich eine lebhafte Sauerstoffentbindung, welche binnen Kurzem heftiges Aufschäumen verursacht und mit der völligen Zersetzung der Kobaltsäure ein Ende nimmt. Man erhält hierbei das zwanzig- bis dreißigfache Volumen der angewendeten Flüssigkeit an Sauerstoffgas.

Anders gestaltet sich die Erscheinung, wenn man den Versuch bei höherer Temperatur ausführt. Wie alle Kobaltverbindungen, so gibt auch das schwarze Kobaltoxydhydrat beim Kochen mit Aetzkaliflüssigkeit die bekannte blaue Lösung des kobaltsauren Kalis. Leitet man nun in eine siedende Kalilösung, welche Kobaltsäure enthält, Chlorgas ein, so scheidet sich zwar unter Sauerstoffentwickelung sofort schwarzes Oxyd ab; dasselbe löst sich aber in demselben Augenblick, in Kobaltsäure verwandelt, wieder auf, um sich gleich darauf auf's Neue abzuscheiden und wieder zu lösen. Dieser Wechsel tritt ohne Unterbrechung so lange ein, als sich noch freies Kali in der Flüssigkeit befindet; er wird gemäßigt oder beschleunigt, je nachdem der Strom des zugeführten Chlors ein langsamer oder rascher ist und demgemäß ist auch der Gang der hervorgerufenen Sauerstoffentbindung vollständig von dem der Chlorentwickelung abhängig.

Da selbst intensiv gefärbte Lösungen von kobaltsaurem Kali selten mehr als 0,6 Proc. Kobalt enthalten, so beweist dieß, daß schon höchst geringe Quantitäten von letzterem zur Uebertragung unendlicher Sauerstoffmengen genügen; denn einmal gebildet, findet die Kobaltsäure nach ihrer Spaltung in Kobaltoxyd und Sauerstoff in der Einwirkung des Chlors auf das freie Kali immer wieder Gelegenheit, sich zu regeneriren, indem der aus dem Kali nascirende Sauerstoff, anstatt unterchlorige Säure zu bilden, sich unabläßig mit dem Kobaltoxyd zu Kobaltsäure vereinigt, die durch fernere Mengen Chlor wieder zerlegt und wieder gebildet wird nach dem Vorgange: $3\,KO + 3\,Cl + Co^2O^3 = 3\,KCl + 2\,CoO^3 = 3\,KCl + Co^2O^3 + 3\,O$.

In der Absicht, das vorstehend beschriebene Verhalten technisch nutzbar zu machen, versuchte ich das theure Aetzkali durch eine billige Basis, durch Kalkhydrat, zu ersetzen. Es gelang dieß auf das Vollkommenste, und zwar verfuhr ich auf folgende Weise:

Ein mit Braunstein und Salzsäure beschicktes Gefäß wurde mit einem Kolben in Verbindung gebracht, auf dessen Boden eine durch die eine Durchbohrung des ihn verschließenden Korkes geführte Schenkelröhre reichte, während die andere Durchbohrung ein Abzugsrohr trug, welches das zu entbindende Sauerstoffgas in eine mit Kalkmilch gefüllte Waschflasche und von da weiter in die pneumatische Wanne führte. Der Kolben selbst wurde zu zwei Drittel mit dicker Kalkmilch gefüllt, dieser wenige Tropfen Chlorkobaltlösung zugegeben und die Erhitzung eingeleitet. Bald darauf wurde die Chlorentwickelung in Gang gesetzt und sogleich begann die Bildung von Sauerstoffgas, deren Gang ein schnellerer oder langsamerer wurde, je nachdem man viel oder wenig Chlor zuströmen ließ. Die Kalkmilch gerieth hierbei in ganz gelindes Schäumen, ohne die geringste Neigung zum Uebersteigen zu zeigen; selbst wenn man die Entbindung des Chlors und somit die des Sauerstoffgases bis zu rapider Schnelle steigerte, gieng die Umsetzung ruhig und regelmäßig von statten. Gegen Ende des Versuchs mischte sich dem Sauerstoff wenig Chlor bei, welches in der Waschflasche zurückgehalten wurde, und zuletzt fand sich im Kolben eine klare Lösung von Chlorcalcium und ein Niederschlag von Kobaltoxydhydrat, verunreinigt durch die im Kalke enthalten gewesenen Beimengungen.

Die soeben beschriebene Methode zur Darstellung von Sauerstoffgas convergirt im Principe mit dem Fleitmann'schen Verfahren, welches auf der Zersetzung einer klaren Chlorkalklösung durch Kobaltoxydhydrat beruht, und sie möge deßhalb auch nur als eine Verbesserung des letzteren hingestellt werden. Sie gewährt den Vortheil, in Gefäßen von gleichem

Rauminhalt bei weitem größere Mengen von Sauerstoff entwickeln zu können, da man bei ihrer Ausführung statt der dünnen Chlorkalklösung dicke Kalkmilch anwenden kann; sie hat ferner den Vorzug, den Gang der Gasentwickelung beliebig regeln zu können, je nachdem man den Chlorstrom verstärkt oder mäßigt, und endlich liegt ein Uebersteigen des Kolbeninhaltes ganz außer dem Bereiche der Möglichkeit. Letztgenannter Mangel des Fleitmann'schen Verfahrens ist übrigens bereits durch Stolba[29] beseitigt worden und kommt daher nicht mehr in Betracht.

An Orten, wo Braunstein billig zu erlangen ist und Salzsäure als lästiges, beinahe werthloses Nebenproduct fällt, wird sich die vorbeschriebene Methode, ihrer bequemen Handhabung wegen, besser als irgend eine zur Gewinnung von reinem Sauerstoff im Großen verwenden lassen, zumal das Gasausbringen, welches sie liefert, ein Drittel mehr als dasjenige beträgt, welches man bei der Zerlegung des Braunsteins durch Glühen erhält. Denn während letzteres Verfahren eine Ausbeute von nur 12 Proc. Sauerstoff gibt, liefert das erstgenannte circa 18 Proc. des angewendeten Manganisuperoxydes.

Bei Darstellung von Sauerstoffgas durch Erhitzen von Braunstein mit concentrirter Schwefelsäure macht sich bekanntlich der Uebelstand bemerklich, daß das sich unlöslich abscheidende schwefelsaure Manganoxydul die gläsernen Entwickelungsgefäße sprengt. Diesem Hinderniß kann man leicht und erfolgreich begegnen, wenn man statt des Schwefelsäurehydrats saures schwefelsaures Natron anwendet. Ein Gemenge von 3 Theilen geschmolzenem Natronbisulphat und 1 Theil Braunstein in eine Glasretorte gebracht, schmilzt schon bei der gelinden Hitze einer Weingeistlampe leicht und vollständig zu einer Flüssigkeit, welche continuirlich reines Sauerstoffgas entwickelt. Das gebildete Doppelsalz von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Manganoxydul bleibt bis zum letzten Augenblicke flüssig und erstarrt nach Wegnahme des Feuers, ohne dem Entwickelungsgefäße Schaden zu thun.

Da man bei diesem Verfahren ebenfalls das zweite Atom des im Braunstein enthaltenen Sauerstoffs vollständig ausbringt, saures schwefelsaures Natron aber ein überaus billiges Nebenproduct ist, so verdient genannte Methode ganz besonders die Beachtung des Technikers. Die Austreibung des Sauerstoffs würde sich im Großen ohne Schwierigkeit in ähnlichen Gefäßen ausführen lassen, wie man dieselben zur Destillation der Salpetersäure anwendet.

---

[29] Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 388.

XXXIV.

Ueber den Bessemerproceß mit Rücksicht auf die bisher üblichen Stahlerzeugungsmethoden und den Puddelproceß; von Krieger.

Vorgetragen in der Generalversammlung des technischen Vereins für Eisenhüttenwesen vom 22. October 1865. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 309.

Eine ausführliche Beschreibung der beim Bessemerverfahren gebräuchlichen Einrichtungen, der dabei statthabenden chemischen Vorgänge, sowie der in einer auffallenden, eigenthümlichen Weise auftretenden Flammenerscheinungen, wäre eine Wiederholung dessen, was uns bereits in einigen umfassenden und gediegenen Aufsätzen der neuesten Zeit bekannt geworden ist. Ich werde mich daher auch nur auf dasjenige Wesentliche darüber beschränken, was erforderlich ist, darzuthun, in wie weit der Bessemerproceß weniger dazu geeignet ist, die Tiegelschmelzerei, als vielmehr den Puddelproceß zu ersetzen. Einestheils die beim Herd- und Flammofenfrischen maßgebenden chemischen Vorgänge durchlaufend, anderntheils den beim Gußstahlschmelzen zur Flüssighaltung der geschmolzenen Masse erforderlichen hohen Hitzegrad mit sich führend, bildet er einen Zwischenproceß zwischen beiden derart, daß einzelne Gegenstände, welche bis jetzt aus Schmiedeeisen oder Puddelstahl, anderntheils aus Gußstahl angefertigt wurden, in Zukunft besser als jene, billiger als diese, und doch ebenso zweckentsprechend aus Bessemerproducten hergestellt werden können.

Wer die Gußstahlfabrication genau kennt, sich darin versucht und sie in allen Theilen praktisch mit durchgemacht hat, wird unzweifelhaft meine Ansicht dahin theilen müssen, daß sie (abgesehen von der Anfertigung sehr schwerer Gegenstände) in Anbetracht der hohen Anforderungen, welche an die besseren Stahlsorten, wie Geräthschaften-, Werkzeug-, Feder-, Feilenstahl ꝛc. gestellt werden, die geeignetste und sicherste Fabricationsweise abgibt. Zieht man hierzu in Betracht, daß solche Artikel einem späteren Härten unterworfen werden, so muß bei ihrer Herstellung, neben einer großen Zähigkeit und Härte, vorherrschend ihre Gleichmäßigkeit in's Auge gefaßt und die Erlangung derselben stets mit Sicherheit im Voraus bestimmt werden können.

Das Härten besteht bekanntlich darin, daß glühend gemachter Stahl plötzlich abgekühlt wird und zwar mittelst kalten Wassers oder, wie dieß bei Feilen, Sägen, schneidenden Instrumenten u. s. w. der

Fall ist, mittelst Talg und Oel. Von dem Temperaturunterschiede beider, dem Stahl und dem Härtemittel, hängt der größere oder geringere Grad der Härte ab; bei einem zu großen Unterschiede indeß, resp. einer zu großen, der Natur des Stahles nicht angemessenen Erhitzung und nachheriger starker Abkühlung, nimmt die Festigkeit ab, die Härte und Sprödigkeit aber in einem so überwiegenden Maaße zu, daß dem Stahle jede Festigkeit abgeht. Umgekehrt bleibt bei einem zu geringen Unterschiede, einem zu schwachen Härten, der Stahl zu weich. Da aber der vorzüglichste Stahl mit der größten zulässigen Härte die größte Elasticität verbindet, so ist es eine unerläßliche Bedingung, den Härtegrad, mit Rücksicht auf die Natur und Bestimmung des Stahles, innerhalb solcher Grenzen zu führen, welche mit Sicherheit die größte Elasticität in sich schließen.

Obgleich es im Allgemeinen bekannt ist, daß weichere Sorten behufs des Härtens stärker erhitzt werden müssen, als härtere, so bleibt die Bestimmung des für jeden Fall angemessenen Hitzegrades doch immerhin eine äußerst schwierige, zumal jedes zuverlässige und leicht ausführbare Mittel dazu fehlt. Das Maaß der Erhitzung bleibt daher auch ausschließlich Sache der Erfahrung und somit dem Auge und der Geschicklichkeit des Arbeiters anheimgestellt. Es gehört indeß ein sehr geübtes Auge dazu, bei den feinen, rasch einander folgenden Uebergängen der Erhitzung das richtige Maaß zu treffen und geschieht es leider zu häufig, daß dasselbe entweder nicht erreicht oder überschritten wird; in dem ersten Falle tritt ein wiederholtes Härten, im zweiten ein Ablassen ein. Muß solches mehreremale hintereinander geschehen, so wird in beiden Fällen die Qualität beeinträchtigt. Um dieß zu vermeiden und die beim Härten nöthige Sicherheit in der Beurtheilung der erforderlichen Temperatur herbeizuführen, muß die Darstellung des Stahles für diese Fälle eine überaus große Gleichmäßigkeit, sowie eine bis an's Empfindliche grenzende Zuverlässigkeit, als die nothwendigste Bedingung mit sich führen.

Die Gußstahlfabrication resp. der Tiegelguß erfüllt diese Bedingung auf dem praktisch sichersten Wege, auf dem des vorhergehenden Prüfens und Sortirens des dazu zu verwendenden Materials. Ob man dabei den Stahl aus Schmiedeeisen und einem Zusatze von Spiegeleisen oder Kohlenpulver, ob aus Puddelstahl allein, oder aus Puddel- und Cementstahl, oder (wie es von Anfang an und durch eine lange Reihe von Jahren ausschließlich geschah) aus Cementstahl und Rohstahl bereitet, immerhin kann man die, nach Maaßgabe der zu erzielenden Sorte, erforderliche Qualität und Härte, für kleinere wie für größere Partien,

daraus so zusammensetzen, daß sich (wenn nicht Ungeschicklichkeit oder Unachtsamkeit der Arbeiter dazwischen tritt) dieselbe mit Bestimmtheit daraus erwarten läßt.

Berücksichtigt man dabei noch den Umstand, daß sämmtliches Material, bis auf das wenige Spiegeleisen, welches beim Einschmelzen von Schmiedeeisen gebraucht wird, durch einen vorherigen Frischproceß entweder direct als ein fertig gebildeter Stahl oder als ein sehr gereinigtes Stabeisen, dem durch die spätere Cementation der für seine Stahlbildung erforderliche Gehalt an Kohlenstoff zugeführt wird, erzeugt worden ist, und daß, wenn noch geringe Abweichungen in Bezug auf ihre Gleichmäßigkeit in der Härte stattfinden sollten, dieselben durch das Umschmelzen zur vollständigen Ausgleichung gebracht werden; und daß ferner, wenn noch einzelne Schlackentheilchen und sonstige mechanisch beigemengte Unreinigkeiten darin enthalten seyn sollten, denselben durch das langsame Einschmelzen bei hoher Temperatur Zeit und Gelegenheit zur vollständigen Abscheidung geboten wird; und daß schließlich diese hohe Temperatur, welche bis zum Ausgießen des Stahles in die Formen beibehalten wird, sowie die fast absolute Reinigung der flüssigen Masse, eine vollständige Homogenität veranlassen, und eine chemische Veränderung außer der völligen Vertheilung und Ausgleichung des Kohlenstoffes nicht stattfindet, so sind dadurch, meines Erachtens, die zur Erzeugung eines vorzüglichen Stahles erforderlichen wesentlichen Bedingungen in so hohem Maaße erfüllt, wie sie keine Fabricationsweise sonst mehr zu bieten im Stande ist.

Wer den Bessemerproceß von seiner Entstehung an bis auf den heutigen Tag verfolgt hat, wird dem beipflichten müssen, daß auch dieser Proceß in jener Hinsicht kaum mehr bietet, als daß er, gleich der Roh-, Cement- und Puddelstahlfabrication, ein geeignetes Material für die Tiegelschmelzerei absetzen wird.

Das Originelle, Ueberraschende und zugleich Vortheilhafte desselben indeß liegen darin, daß innerhalb weniger Minuten, ohne besondere Anwendung von Brennmaterial und große Arbeitskraft, allein nur durch die Zuführung eines stark gepreßten Windes, das Roheisen in Stahl von weicher oder harter Beschaffenheit übergeführt wird. Der Umwandlungsproceß bot jedoch in seiner praktischen Ausführung so mancherlei Schwierigkeiten, daß es erst einer großen Reihe von Versuchen bedurfte, bevor er als eine feststehende Fabricationsweise den bisher üblichen angereiht werden konnte.

In Bezug auf die Art seiner Ausführung sind zwei Wege maßgebend; entweder, daß man die Entkohlung vollständig beendigt, und je nach dem Härtegrade des zu erzielenden Productes mittelst Spiegel-

eisen im flüssigen Zustande wieder Kohlenstoff zugeführt wird, oder daß man, wenn die für eine gewünschte Härte erforderliche Entkohlung erreicht ist, den Proceß unterbricht. In beiden Fällen dienen die dabei auftretenden Flammenerscheinungen als Erkennungszeichen für den allmählichen Verlauf sowohl als auch die Beendigung des Processes. Nun beruht aber die Brauchbarkeit dieses Verfahrens hauptsächlich darauf, daß man mit Sicherheit den jedesmaligen Grad der Entkohlung anzugeben im Stande ist und es nicht dem Zufalle zu überlassen gezwungen wird, die für die verschiedenen Zwecke geeigneten Härtegrade herbeizuführen. Und in der That geben die Aenderungen, welche an den aus dem Ofen gestoßenen Flammen und Funken, namentlich gegen Ende des Processes, sich zeigen, dann einen ziemlich zuverlässigen (aber auch den einzigen) Anhaltspunkt, wenn die aus den dabei erhaltenen Producten anzufertigenden Gegenstände in Bezug auf Härte und Qualität einen möglichst weiten Spielraum zulassen. In dieser Beziehung stimmen sämmtliche darüber eingegangene Berichte, sowohl aus Schweden, als aus Oesterreich und England, mit einander überein und finden ihre volle Bestätigung durch die in unseren eigenen Districten gewonnenen Resultate.

Allein sobald es sich darum handelt, einen mehr oder gar vollständig gleichmäßigen Stahl zu gewinnen, fehlt jeder sichere Anhaltspunkt für die rechtzeitige Erkennung der Vollendung, resp. Einstellung des Processes. Hätte man es in der Gewalt, mit Sicherheit jedesmal den für einen bestimmten Entkohlungsgrad nöthigen Abschluß der Oxydation herbeizuführen, oder mit anderen Worten: wäre man in der Lage, nur jedesmal genau so viel Sauerstoff einblasen zu müssen, als die für die Bildung einer bestimmten Stahlsorte ausreichende Entkohlung des Roheisens verlangt, so wäre dieser dem Processe anklebende große Fehler bald beseitigt. Wenn Bessemer vorgeschlagen und geglaubt hat, durch einen Nachzähler (eine Gasuhr etwa), welcher das Volumen des benutzten Windes mißt, die nöthige Gleichmäßigkeit herbeiführen und reguliren zu können, so hat er dabei gewiß nicht in Betracht gezogen, daß alsdann einerseits ein gleicher Dichtigkeits- und Feuchtigkeitsgrad, sowie gleichmäßige Pressung des Windes, andererseits die stets gleiche Zusammensetzung des Roheisens vorausgesetzt werden müssen. Vorherrschend aber ist's Letzteres, ist's die Empfindlichkeit des Processes für selbst geringe Abweichungen in der Beschaffenheit des Roheisens, welche die Unsicherheit und Schwankungen in der Erzielung der richtigen Härte und Qualität der auf diesem Wege gebildeten Stahlmassen bedingt.

Nun ist aber Roheisen, abgesehen von den leider nur zu häufigen Beimengungen von Phosphor, Schwefel und Mangan, im Wesentlichen

eine Vereinigung von Kohlenstoff, Silicium und Eisen. Das Silicium verhält sich hinsichtlich seiner Abscheidung wie der Kohlenstoff, nur mit dem Unterschiede, daß die Sauerstoffverbindungen des letzteren als Kohlenoxydgas entweichen, während dessen die des ersteren als Kieselsäure zur Schlacke übergehen. Es ist daher auch natürlich, daß die atmosphärische Luft den in dem flüssigen Eisen enthaltenen Kohlenstoff nicht angreift, ohne zu gleicher Zeit das Silicium zu oxydiren.

Bei einem genaueren Studium des Verlaufes des Processes findet man, daß aber auch zugleich mit den beiden erstgenannten Bestandtheilen des Roheisens ein nicht unbeträchtlicher Theil des dieselben umgebenden, in weit vorherrschender Menge vorhandenen Eisens mit oxydirt wird, und daß somit (in Uebereinstimmung mit dem Puddel- und Herdfrischen) alle die zur weiteren Entwickelung und Durchführung des auf diese Weise eingeleiteten Processes erforderlichen Bedingungen einer Schlackenfrischmethode gegeben sind, jedoch mit dem unläugbar sehr zu Gunsten dieser Methode sprechenden Vortheil, daß (außer der früher schon angeführten verhältnißmäßig kurzen Zeit) der ganze Verlauf des Processes unter einer rasch sich immer mehr und mehr und schließlich so hoch steigernden Hitze stattfindet, daß das daraus gewonnene, ob harte oder weiche Product nach der Abstellung des Windes und nach einigen Minuten ruhigen Stehens, noch flüssig genug bleibt, um die ihm noch eingemengten Schlackentheile vollständiger abscheiden und darnach im noch flüssigen Zustande in die Formen gegossen werden zu können.

Es eignen sich daher auch, und zwar in Uebereinstimmung mit den allseitig gemachten Erfahrungen, zu diesem Verfahren nur die reineren und zwar grauen, oder die demselben sehr nahe stehenden ebenfalls sehr reinen halbirten Roheisensorten.

Treten aber Schwefel und Phosphor darin auf, so werden dieselben nicht ausgeschieden oder doch sehr wenig, indem, sobald die Ausscheidung des Kohlenstoffes und Siliciums begonnen hat, der Sauerstoff seine ganze Thätigkeit darauf wirft und somit innerhalb der ohnedieß sehr kurzen Dauer des Processes keine Zeit mehr behält, noch andere fremde Bestandtheile mit abscheiden zu können.

Silicium wird indeß nie vollständig abgeschieden, so lange das Product noch Kohlenstoff enthält, und da letzterer ein wesentlicher Bestandtheil des Stahles ist, so wird der Stahl auch immer mehr oder weniger Silicium mit sich führen. Dasselbe wirkt aber nachtheilig auf den Stahl und zwar insofern, als es zu einer größeren Härte beiträgt und, wenn es in einer zu großen Menge mit übergeht, unbedingt Veranlassung zur Sprödigkeit

gibt. Man muß daher für diesen Zweck ein mehr kohlenstoffreiches und siliciumarmes Roheisen wählen.

Ist jedoch Mangan vorhanden, so wird es in gleicher Weise wie Silicium abgeschieden; deßhalb ist es sogar bekanntermaßen für die Stahlbildung vortheilhaft, wenn Mangan in nicht zu großer Menge vorhanden ist, und zwar dadurch, daß es eine leichte Abscheidung des Kohlenstoffes und namentlich des Siliciums herbeiführt und daß es, an Stelle des Siliciums in geringer Menge in den Stahl mit übergegangen, demselben keinen Abbruch thut, sondern nur vortheilhaft auf dessen Güte wirkt.

Fasse ich demnach sämmtliche zur Umwandlung des Roheisens mittelst des Bessemerprocesses wesentlich vorkommende chemische Vorgänge in's Auge, namentlich unter der Berücksichtigung, daß dasselbe stets fremde Bestandtheile, vorherrschend Silicium, in sehr variabler Weise mit sich führt, so erhellt daraus, daß die Menge des dazu erforderlichen hauptsächlichsten Reagens, der zuzuführenden atmosphärischen Luft, nicht nach dem Kohlenstoffe allein, sondern vielmehr sehr wesentlich nach dem Grade der Beimengung dieser fremden Bestandtheile abgemessen werden muß; daß somit die Zeitdauer des Processes eine bald kürzere, bald längere, und damit im engen Zusammenhange stehend, die Sicherheit in der Führung und rechtzeitigen Beendigung des Processes eine sehr schwankende seyn muß.

Als ferneren Beleg für meine Behauptung: daß der Bessemerstahl den Gußstahl in dem Eingangs erwähnten Sinne *nicht* vertreten wird, muß ich die große *Porosität* der daraus gewonnenen Rohblöcke in Erwägung ziehen, und daß mit der Härte des Stahles deren Anzahl und Größe von Innen nach Außen zunehmen, während weichere Sorten dagegen ein beinahe ganz vollständig homogenes Gefüge zeigen. Wodurch diese Blasen entstehen, läßt sich wohl nicht anders, als durch den Umstand erklären, daß die bei der plötzlichen Unterbrechung des Processes in der weiteren Entwickelung begriffene Oxydation innerhalb der wenigen Minuten Stillstandes vor dem Ausgießen in die Formen voranschreitet, und daß das dabei fort und fort erzeugte Kohlenoxydgas, sowie freigewordener Stickstoff aus der in den letzten Momenten des Blasens eingetriebenen und zersetzten atmosphärischen Luft nicht mehr vollständig entweichen können und mehr oder weniger von der sie umgebenden, zwar noch flüssigen, aber allmählich durch die von Außen bewirkte Abkühlung consistenter gewordene Stahlmasse eingeschlossen werden. Schlackentheile sind nicht darin enthalten; das gibt die Reinheit und die blaue

Anlauffarbe der Wände zu erkennen; mithin kann ihre Entstehung nur der Bildung von Gasen zugeschrieben werden.

Es ist einleuchtend, daß diese große Porosität der Blöcke eine kräftige mechanische Bearbeitung mittelst schwerer Geschläge verlangt, zumal es erforderlich ist, unter solchen Umständen behufs der Erzielung größerer Dichtigkeit möglichst schwere Blöcke zu verwenden; denn, wie immer beim Stahle oder jeder feinkörnigen Masse, wird mit einer je größeren Abnahme des Querschnittes das Gefüge dichter, feinkörniger und fester.

Auf diese Weise lassen sich zwar dem Anscheine nach so vollständig homogene Blöcke erhalten, daß die durch die Poren entstandenen unganzen Stellen in der Bruchfläche selbst mit bewaffnetem Auge nicht mehr zu erkennen sind. Allein berücksichtigt man den geringen beim Wärmen von hartem Stahle zulässigen Temperaturgrad, so geht daraus hervor, daß die beim Schmieden für's Auge verschwundenen Poren in Wirklichkeit noch vorhanden, resp. ihre Wände in keine so innige Berührung getreten sind, wie solches für eine vollständig zu erzielende Cohärenz durchaus beansprucht werden muß. Das Härten löst allemal solche Stellen wieder auf, oft jedoch in so feiner Weise, daß trotzdem die Trennung weder mit bloßem, noch mit dem bewaffneten Auge wahrgenommen werden kann und sich erst dann zeigt, wenn dünn ausgewalzte, zu Meißeln und feinen Schneidwerkzeugen ausgearbeitete Stückchen davon zerschlagen werden. Eine ähnliche Erscheinung tritt sogar bei gewissen durch die Tiegelschmelzerei erzeugten Stahlsorten auf und gibt dann immer die Veranlassung zu unganzen Stellen, Langrissen ꝛc., kurzum zur vollständigen Unbrauchbarkeit des Stahles.

Bei weicheren Sorten dagegen wird, wenn solche Poren darin auftreten, deren Entfernung eher möglich durch die dabei zulässige höhere Temperatur; und wenn deren noch etwaiges Vorhandenseyn nach einem kräftigen Schmieden nicht erkannt werden sollte, hat das seinen Grund darin, daß solcher Stahl keinem späteren Härten unterworfen wird; wenigstens hätte es keinen Zweck.

Daß derartige angeführte und durch zurückgebliebene Schlackentheile oder sonstige Unreinigkeiten herbeigeführte Mängel die Festigkeit des Stahles beeinträchtigen müssen, kann um so weniger befremden und bezweifelt werden, als es hinlänglich durch die Erfahrung documentirt ist. Und daß der Bessemerstahl wirklich in der Hinsicht, wenigstens was die absolute Festigkeit anlangt, hinter Gußstahl, sogar hinter Puddelstahl zurücksteht, kann ich, nebst den bereits darüber bekannt gewordenen Resultaten, durch die von unserem bedeutenden Brückenbauer Joh. Casp.

Harkort auf Harkorten in sehr umfassender und zuverlässiger Weise angestellten Festigkeitsversuche bestätigen.

XXXV.

Dr. List, über das Verhalten des Siliciums beim Frischen des Roheisens.

Der Siliciumgehalt des Roheisens gilt allgemein als schädlich für den Verlauf des Frischprocesses. In den letzten Jahren sind nun aber zahlreiche Analysen zur Erforschung der beim Puddeln oder Herdfrischen stattfindenden chemischen Processe angestellt, woraus sich die Rolle, welche das Silicium dabei spielt, genauer bestimmen läßt. Es ergibt sich aus denselben, daß das Silicium zu denjenigen Bestandtheilen gehört, welche sich unter normalen Verhältnissen, sey es im Herde oder im Puddelofen, am leichtesten entfernen lassen. Das Silicium wird schon zu Anfang des Processes fast vollständig ausgeschieden. Sogar beim Rohstahlschmelzen beobachtete Lan,[30] daß ein Roheisen mit 1,57 Proc. Silicium, nachdem es beim Niederschmelzen einige Zeit unter der Schlacke verweilt hatte, ohne jedoch schon umgerührt zu seyn, nur noch 0,48 Proc. enthielt, also 70 Procent vom ursprünglichen Gehalt verloren hatte.

Bei der ursprünglichen Puddelmethode, dem Trockenpuddeln, wie es noch an einigen Orten ausgeführt wird, muß bekanntlich das Roheisen für den Puddelproceß durch Umschmelzen im Feineisenfeuer vorbereitet werden. Dabei scheiden sich gleichzeitig Phosphor, Mangan und Silicium ab, und zwar von letzterem nach Karsten wenigstens 76 Proc.

Bei der jetzt allgemein üblichen Methode des Puddelns in einem Schlackenbade findet ebenfalls die Ausscheidung des Siliciums schon statt, während das Roheisen noch einschmilzt, also in der ersten Periode des Processes. Calvert und Johnson[31] fanden in einem Roheisen mit 2,72 Proc. Silicium, nachdem es 40 Minuten im Puddelofen verweilt hatte und noch nicht völlig flüssig war, nur noch 0,91 Proc., nach weiteren 20 Minuten, als das Einschmelzen vollendet war, 0,197 Proc.; der Verlust betrug also 93 Proc. im Ganzen. List fand bei einem

---

30 Polytechn. Journal Bd. CLVI S. 293, 366, 447.

31 Polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 121.

grauen feinmelirten Nassau-Eisen mit 1,32 Proc. Silicium nach dem Einschmelzen noch 0,29, also einen Verlust von 74,28. In einer Mischung von $^7/_8$ grauem Kohksroheisen und $^1/_8$ Müsener Spiegeleisen mit im Ganzen 1,78 Procent Silicium, nachdem sie bis zum Anfang des Aufkochens im Puddelofen geblieben waren, noch 0,2, also einen Verlust von 88,83 Procent. Ein anderes Mal, wo das Einschmelzen länger gedauert hatte, nur noch 0,07, also einen Verlust von 96,6 Proc. Drasdo fand, daß bei einem grauen Roheisen mit 2,66 Proc. Silicium der Gehalt auf 0,135 sank, also einen Verlust von 94,8 Proc.

Calvert und Johnson zeigten noch, daß der zurückgebliebene Rest von Silicium in den späteren Perioden kaum merklich vermindert wird, was List bestätigt fand. Es ergibt sich also, daß während des Einschmelzens im Puddelofen das Roheisen dieselben Veränderungen erleidet, wie während des Feinmachens. Zugleich tritt der Mangangehalt fast vollständig aus, der Phosphorgehalt nimmt ab und der eingemengte Graphit verwandelt sich in chemisch gebundenen Kohlenstoff.

Diese Veränderungen werden aber nicht durch das bloße Umschmelzen bewirkt, denn im Kupolofen treten sie nicht in gleicher Weise ein. List fand bei mehreren Roheisensorten, daß der Siliciumgehalt sich dabei nicht verändert hatte. Die Entfernung des Siliciums geschieht durch Oxydation. Während des Einschmelzens werden die Stücke des Roheisens, so weit sie aus der flüssigen Schlacke hervorragen, von dem Sauerstoff der über die Feuerbrücke strömenden Luft umspielt, die Oxydation würde nun alle im Roheisen enthaltenen Stoffe: Eisen, Mangan, Kohlenstoff, Silicium gleichmäßig treffen, wenn das Vereinigungsbestreben dieser Körper zum Sauerstoff gleich groß wäre. Das Silicium übertrifft aber darin unter den im Puddelofen obwaltenden Verhältnissen die anderen Stoffe, selbst den Kohlenstoff, es zersetzt ja das Silicium beim Glühen mit kohlensauren Alkalien die Kohlensäure unter Ausscheidung schwarzer Kohle und Bildung von kieselsauren Salzen. Die Verwandtschaft des Siliciums zum Sauerstoff wird durch die des gleichzeitig entstehenden Eisenoxyduls zur Kieselerde vermehrt, und da beim Einschmelzen das graue Eisen sich in weißes verwandelt, d. h. der mechanisch eingemengte Graphit sich chemisch mit dem Eisen verbindet, wird dadurch das Silicium aus seiner Verbindung mit dem Eisen verdrängt. In diesem Entstehungszustande ist es wie andere Stoffe besonders geneigt, neue Verbindungen einzugehen und mithin besonders zugänglich für die Einwirkung des Sauerstoffes.

Auch das Mangan oxydirt sich schon während des Einschmelzens eben so vollständig wie das Silicium (nach List bis zu 85 Procent).

Es bildet eine leichtflüſſige, an Kieſelerde reiche, alſo wenig gahrende Schlacke, und ein manganhaltiges Eiſen iſt deßhalb vorzüglich zur Stahlbereitung. Indeß darf man den Mangangehalt des Roheiſens nicht für die alleinige Urſache halten, weßhalb das Silicium ſo leicht aus dem Eiſen ausgeſchieden wird. Das Roheiſen, welches bei Calvert und Johnſon's Verſuchen beim Einſchmelzen 93 Procent ſeines Siliciums verlor, enthielt nur Spuren von Mangan und das Stabeiſen daraus nur 0,12 Proc. Silicium. Ein Roheiſen mit 2,5 Procent Silicium und 5 Proc. Mangan gab Andrée Luppen, welche noch 0,25 Silicium enthielten. Das Roheiſen von Calvert und Johnſon enthielt aber 2,72 Silicium, alſo noch etwas mehr als Andrée's.

Die durch Oxydation entſtandenen Silicate von Mangan und Eiſenoxydul fließen ihrer Leichtflüſſigkeit wegen mit dem zum Schmelzen gekommenen Roheiſen herab, dadurch werden die inneren Theile des Eiſens entblößt und ebenfalls dem Sauerſtoff der Luft zugänglich. Aber auch die mit Schlacke bedeckten Theile erleiden eine Oxydation durch den Gehalt der Schlacke an Eiſenoxyd, indem ſich dieſes zu Oxydul reducirt. Die Schlacke kann davon bis 16 Proc. neben Eiſenoxydul enthalten. Liſt fand, daß beim Einſchmelzen von Eiſen der Gehalt der Schlacke von 14,4 Procent Eiſenoxyd auf 5,9 herabſank, während Kieſelerde und Manganoxydul zunahmen, dasſelbe beobachtete Draßdo. Da nun der Kohlenſtoff zu dieſer Zeit noch nicht abnimmt, ſo kann die Reduction des Eiſenoxydes nur durch die Oxydation des Siliciums und Mangans erfolgt ſeyn. Dieſe Wirkung des Eiſenoxydes iſt ein wichtiges Moment zur Erklärung der oxydirenden Wirkung der Friſchſchlacke und bedingt ſie vielleicht allein.

Die Thatſache, daß das Silicium ſchon während der erſten Periode des Puddelproceſſes, alſo vor dem Austreten des Kohlenſtoffes, von dem Eiſen ſich ausſcheidet, ſcheint für die Theorie des Puddelproceſſes von großer Bedeutung zu ſeyn. Sie erklärt die beiden auffallenden Ergebniſſe, welche bisher die chemiſche Unterſuchung derſelben geliefert hat.

Einmal haben die Analyſen von Calvert und Johnſon gezeigt, daß das Roheiſen während des Einſchmelzens an Kohlenſtoff zugenommen hatte. Während das eingeſetzte Roheiſen 2,27 davon enthielt, ergab die nach dem Einſchmelzen vor dem Beginn des Rührens genommene Probe 2,9, hatte alſo 28 Procent zugenommen. Dieſes auffallende, ſpäter von Lan und Draßdo beſtätigte Verhalten haben Calvert und Johnſon durch eine Aufnahme von Kohle aus dem darüber ſtrömenden Steinkohlengaſe erklären wollen. Allein dieſe unwahrſcheinliche Annahme iſt

unnöthig. Es hat nämlich keine absolute Zunahme des Kohlenstoffes, sondern nur eine relative Vermehrung des Verhältnisses der Kohlenstoffmenge zu dem der übrigen im Eisen zurückbleibenden Stoffe stattgefunden, was eine nothwendige Folge des Austretens des Siliciums ist.

Das verpuddelte Roheisen enthielt 2,27 Kohlenstoff und 2,72 Silicium; bei der Oxydation des Siliciums während des Einschmelzens wird so viel Eisen zu Oxydul oxydirt seyn als mit der entstehenden Kieselerde sich verbindet, wobei das Subsilicat 6 FeO, SiO^3 entstanden seyn wird. Hierzu wird von 1 Gewichtstheil Silicium die 8fache Menge Eisen in Anspruch genommen, von jenen $2^1/_2$ also 20. Enthält nun das zurückgebliebene Eisen noch allen Kohlenstoff, so wären jene 2,27 Kohlenstoff nicht mehr in 100, sondern in 77,5 Theilen enthalten, was einem Procentgehalt von 2,9 entspricht, genau wie ihn Calvert und Johnson fanden.

Ein zweites unvermuthetes Ergebniß lieferten List's Analysen der zu verschiedenen Perioden des Puddelprocesses genommenen Schlackenproben; sie zeigten nämlich, daß die Schlacke während des Einschmelzens nicht basischer wird. Er fand den Kieselerdegehalt der Schlacke während des Einschmelzens von 15,09 bis auf 16,79 vermehrt, ein anderes Mal von 20,34 auf 21,89. Drasdo hat später sogar eine Vermehrung von 26,83 auf 31,93 beobachtet.

Bei einer Reihe von Analysen nahm List Proben von Schlacke:

1) vor dem Einsetzen des Roheisens; 2) nach dem Einschmelzen; 3) während des stärksten Aufkochens; 4) beim Beginn des Luppenmachens; 5) nachdem der Ofen einige Zeit leer gestanden hatte.

	1.	2.	3.	4.	5.
Fe^2O^3	13,47	7,78	6,03	9,00	9,37
FeO	52,21	57,18	59,85	59,28	57,57
MnO	8,95	12,61	12,10	11,54	11,06
Mn^2O^3	1,32	—	—	—	2,04
PO^5	3,73	—	—	—	3,48
SiO^3	17,62	17,77	16,90	17,69	16,40
	99,30	—	—	—	99,92
Fe im Ganzen	50,04	49,91	50,77	52,41	51,33.

Die Vergleichung der in beiden Oxyden des Eisens enthaltenen Menge Eisen zeigt, daß die Schlacke nach dem Einschmelzen nicht basischer geworden ist, ja nicht einmal, bevor die Reduction ihren höchsten Gipfel erreicht hat.

Nimmt man z. B. an, in eine Schlacke, welche aus dem Singulo-

silicat 3 FeO, SiO^3 bestände, würden die üblichen 400 Pfund von einem Roheisen mit 2,5 Proc. Silicium eingesetzt, so würden neben dem Silicium noch 40 Pfund Eisen = 10 Procent des im eingesetzten Roheisen enthaltenen metallischen Eisens oxydirt werden und in die Schlacke gehen können (also einen Abgang von im Ganzen 18 Proc. bewirken), ohne daß die Schlacke hierdurch basischer würde, die Verbindung $3FeO, SiO^3$ enthält ja 4mal so viel Eisen als Silicium.

Was nun endlich die Frage betrifft, ob dem Silicium mit Recht ein unter allen Umständen für das Frischen schädlicher Einfluß zugeschrieben wird, so scheint aus den vorhergegangenen Erörterungen hervorzugehen, daß im Roheisen der Siliciumgehalt bis zu 3 Procent betragen kann, ohne beim Verfrischen unter sonst normalen Verhältnissen störend einzuwirken, und sollten bei einem nicht höheren Gehalt an Silicium dennoch unbrauchbare Luppen erhalten werden, so müßte das anderen Umständen beigemessen werden. Ob ein mäßiger Siliciumgehalt für das Puddeln nothwendig ist, wie denn Herr Lohage einen Gehalt von wenigstens 2 Proc. für ein zum Puddeln passendes Roheisen verlangt, wagt Hr. List nicht zu behaupten, da sich das nicht durch analytische Beweise begründen läßt. — Dagegen möchte es wohl erwiesen seyn, daß aus einem Roheisen, welches mehr als 3 Procent Silicium enthält, schwer wenn nicht unmöglich gutes Schmiedeeisen erhalten werden kann. Ob aber davon der hohe Siliciumgehalt oder der gewöhnlich gleichzeitig geringe Gehalt an Kohlenstoff die Ursache ist, bleibt noch eine offene Frage, deren Beantwortung sehr wichtig ist, um Mittel zur Abhülfe zu finden. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. IX.)

XXXVI.

Ueber neue Auflösungsmittel des Goldes; von J. Nicklès.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 755, März 1866 und t. LXIII p. 21, Juli 1866.

Das Gold ist in den von mir im vorigen Jahre beschriebenen ätherischen Lösungen des Mangansuperchlorids und Mangansuperbromids [32]

---

32 Comptes rendus, t. LXI p. 479. — In dieser Abhandlung beschreibt Nicklès Versuche, welche zum Zweck haben, die Existenz der dem Superoxyd und

auflöslich. In dem Maaße, als die Auflösung vor sich geht — bei Anwendung von geschlagenem Golde erfolgt sie ziemlich rasch — wird die grüne Farbe der Manganverbindung blaß, denn das Mangansuperchlorid, beziehungsweise Mangansuperbromid, reducirt sich zu Chlorür, beziehungsweise Bromür, welches im Aether unlöslich, überdieß nur wenig gefärbt ist, so daß der Versuch als beendigt angesehen werden kann, sobald die grüne Farbe der Flüssigkeit in die gelbe oder rothe Färbung der Goldauflösungen sich verwandelt hat.

Enthält die Flüssigkeit keine anderen festen Substanzen und erhitzt man den beim Abdampfen derselben bleibenden Rückstand genügend stark, um ihn zu zersetzen, so überzieht sich der Boden der denselben enthaltenden Glasröhre mit einer Goldschicht, welche so fest anhaftet, daß diese Reaction möglicherweise die Elemente zu einer neuen Methode der Glasvergoldung darbietet.

Wird diese Goldschicht mit Salpetersäure erwärmt, so verliert sie ihre Adhärenz, ohne sich jedoch aufzulösen; sie blättert dann bei der geringsten Reibung vom Glase ab.

Mit schwefelsaurem Eisenoxydul gibt die erwähnte ätherische Lösung den durch seinen dichroitischen Reflex so charakteristischen Niederschlag von metallischem Golde.

Zinnchlorür ruft eine analoge Reaction hervor; die Bildung von Goldpurpur habe ich unter solchen Verhältnissen nicht wahrgenommen.

Die erwähnten Superchloride und Superbromide sind es nicht allein, welche Gold aufzulösen vermögen, und die Gegenwart des Aethers ist für den Erfolg nicht unerläßlich; auch viele Sesquichloride und Sesquibromide besitzen diese Eigenschaft. Dahin gehören besonders alle diejenigen, welche sich leicht reduciren, z. B. die den Oxyden (Sesquioxyden) des Mangans, Nickels und Kobalts entsprechenden Verbindungen. Eisenchlorid (Sesquichlorid), sowie Eisenbromid (Sesquibromid) widerstehen der Reduction, offenbar weil sie in diesem Zustande stabiler sind, als in den dem Oxydul (FeO) entsprechenden Verbindungen (Chlorür und Bromür).

Oxyd des Mangans entsprechenden Chloride, Bromide und Jodide darzuthun. — Schüttelt man etwas Manganoxyd mit Aether, der mit salzsaurem Gas gesättigt ist, so erzeugt sich sogleich eine schön grüne, das entsprechende Chlorid enthaltende Flüssigkeit. Zur Darstellung einer größeren Menge leitet man das salzsaure Gas in ein gut abgekühltes Gemenge von Aether mit dem Superoxyd. Die grüne, salzsaures Gas ausstoßende Lösung ist sehr veränderlich und bleicht organische Farbstoffe rasch; Wasser scheidet, bei Gegenwart von Salzsäure jedoch langsam, das Superoxyd aus. Die concentrirte Lösung des Mangansuperchlorids in Aether ist undurchsichtig, die verdünnte schön violett; sie enthält Aether, Wasser und Mangansuperchlorid in wechselnden Verhältnissen. — Mit Manganoxyd, Aether und Brom- oder Jodwasserstoffsäure bilden sich ebenfalls grüne, noch weniger beständige Lösungen. Anm. d. Red.

Die Löslichkeit des Goldes unter den angegebenen Umständen läßt sich ohne Schwierigkeit erklären: sie wird durch das aus jenen so leicht veränderlichen, chlor- und bromhaltigen Verbindungen frei werdende Chlor, beziehungsweise Brom bedingt, denn beide sind bekanntlich vortreffliche Auflösungsmittel für das Gold.

Anders dagegen verhält sich das dem Chlor und Brom so nahe verwandte Jod, welches auf Gold so wenig einwirkt, daß sich Jodgold nur auf Umwegen darstellen läßt, indem man das Metall zunächst mit Salpetersalzsäure behandelt; denn Jod in Substanz wirkt weder in der Wärme, noch in der Kälte, weder auf trockenem, noch auf nassem Wege auf Gold ein.

Mehrfache, bezüglich dieses Verhaltens von mir angestellte Versuche bestätigten diese bereits von Pelletier gemachte Beobachtung; aus Gründen, deren Rechtfertigung sich aus dem Nachstehenden ergibt, bemerke ich noch, daß Jod selbst in ätherischer Lösung auf Gold ohne Wirkung ist.

Indessen ist das Jod nicht unter allen Umständen so indifferent gegen Gold; in Form von ätherischem Superjodid löst es das Gold rasch auf und verwandelt es in Jodgold. Es ist sogar nicht nothwendig, erst ein Superjodid darzustellen; man braucht nur ein Superoxyd, eine Metallsäure, oder überhaupt ein Oxyd, dessen entsprechende Jodverbindung weniger Stabilität besitzt, als das von ihm existirende Jodür (Protojodür), mit Jodwasserstoffsäure zusammenzubringen, um sofort Metalljodür (Protojodür) und freies Jod zu erhalten, welches letztere das vorhandene Gold angreift. Als Beispiel führe ich die Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Manganoxyd und Eisenoxyd, sowie auf Mangansuperoxyd und Wismuthsuperoxyd an.

Wenn demnach das Jod in freiem Zustande und in Substanz auf Gold ohne Wirkung bleibt, so verhält es sich anders im Entstehungszustande (im Augenblicke seines Freiwerdens aus einer Verbindung). Von dieser Thatsache ausgehend, glaubte ich annehmen zu dürfen, daß es selbst möglich seyn müsse, Gold durch Jodwasserstoffsäure anzugreifen, weil diese Säure so wenig Stabilität besitzt, daß sie nach und nach Jod abgibt. Dieß geschieht, in Gegenwart von Aether, auch wirklich und zwar sehr rasch. Leitet man in wasserfreien oder wasserhaltigen Aether, in welchem Blattgold suspendirt ist, Jodwasserstoffgas, oder bringt man Blattgold in wässerige Jodwasserstoffsäure und versetzt dann diese mit Aether, so beginnt die Auflösung des Metalles sogleich und die Flüssigkeit enthält eine gewisse Menge Gold, welches man mittelst einer der angegebenen Verfahrungsarten wieder in metallischem Zustande erhalten

kann. Ohne Zweifel greift die Jodwasserstoffsäure in Gegenwart von Aether das Gold deßhalb so rasch an, weil der Aether neben der Eigenschaft, eine rasche Zersetzung dieser Säure zu vermitteln, auch noch die besitzt, ein gutes Lösungsmittel sowohl für das Jod als für das Jodgold abzugeben — Eigenschaften, welche das Wasser nicht in gleichem Grade theilt.

Was die kein freies Brom enthaltende Bromwasserstoffsäure anbelangt, so berechtigt mich auch nicht einer der mit dieser Verbindung angestellten Versuche zu der Annahme, daß sie im zerstreuten Lichte sich wie die Jodwasserstoffsäure verhalten und ein Lösungsmittel für das Gold abgeben könne. —

Wir wollen nun das Vorstehende kurz zusammenfassen.

Die Anzahl der Lösungsmittel für Gold ist größer, als bisher angenommen wurde. Es gehören zu denselben:

1) die drei Classen von Verbindungen, welche ich unter der Bezeichnung Superchloride, Superbromide und Superjodide[33] beschrieben habe;

2) die leicht zersetzbaren Sesquichloride, Sesquibromide und Sesquijodide, namentlich bei Gegenwart eines Lösungsmittels wie Aether;

3) das Jod kann sich unter gewissen Umständen im Moment seines Freiwerdens mit Gold verbinden.

Im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen erkannte ich, daß die auflösende Wirkung des Jods auf Gold noch weiter geht, daß sie unmittelbar stattfinden kann, nämlich bei erhöhter Temperatur und gleichzeitigem Druck, oder auch bei Einwirkung der Sonnenstrahlen. Bringt man Jod, Blattgold und Wasser in einem Glasrohr zusammen, verschließt dieses durch Zublasen und erwärmt, so genügt eine Temperatur von 50° C., um das Metall nach und nach in Lösung zu bringen. Ein gleiches Resultat erhält man, wenn man das Wasser durch Aether ersetzt, nur erfolgt die Reaction langsamer.

Die Auflösung durch Vermittelung des Aethers findet auch dann statt, wenn man die Wärme des Wasserbades durch eine starke Insolation ersetzt und zu dem Versuche anstatt eines zugeblasenen Rohres ein Fläschchen mit eingeschliffenem Glasstopfen anwendet.

Unter allen diesen Verhältnissen wird das Gold angegriffen und in Goldjodid verwandelt; die filtrirte Flüssigkeit gibt beim Abdampfen in einem Glasrohre, welches mittelst eines Sandbades gegen Ende der

---

[33] Demnächst werde ich eine ätherische Lösung von Bleisuperchlorid $PbCl^2$ beschreiben, welche das Gold mit großer Leichtigkeit auflöst.

Operation so stark erhitzt wird, daß sich das entstandene Jodgold zersetzt, ein Häutchen von metallischem Golde.

Das dem Eisenoxyd entsprechende Eisensesquijodid Fe^2J^3 (Eisenjodid), dessen Existenz von Gmelin, Squire u. A. in Zweifel gezogen ward, jetzt aber unbestritten nachgewiesen ist (s. Annales de Chimie et de Physique, 1865, t. V p. 172), bildet gleichfalls ein gutes Lösungsmittel für das Gold, sobald es mit Aether verbunden ist; diese Löslichkeit beruht offenbar auf der geringen Stabilität dieses Jodids und ergibt sich bereits aus dem früher über das Verhalten der Jodwasserstoffsäure gegen Eisenoxyd Gesagten.

Da das Eisensesquibromid Fe^2Br^3 (Eisenbromid) sich beim Sieden zu Bromür, FeBr, reducirt, so schloß ich, daß auch diese Verbindung das metallische Gold anzugreifen vermöge. Versuche bewiesen die Richtigkeit dieses Schlusses. Ich benutzte dazu zwei Präparate: das eine war bereits mehrere Jahre alt und in trockenem Zustande mit Asbest aufbewahrt worden; das andere hatte ich zu dem in Rede stehenden Zwecke aus Eisenoxyd und wässeriger Bromwasserstoffsäure besonders dargestellt. Beide Präparate enthielten kein freies Brom; indessen setzte ich, größerer Vorsicht halber, beiden eine geringe Menge Eisenbromür zu, um auch die mindeste, in der Flüssigkeit etwa noch vorhandene Spur von freiem Brom zu neutralisiren, so daß Kaliumeisencyanid deutliche Reaction auf Eisenoxydul gab. Beide Verbindungen, Eisenjodid und Eisenbromid, lösten sowohl im Wasserbade, als unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen Blattgold langsam auf.

XXXVII.

Historische und praktische Untersuchungen über die Natur des Goldpurpurs; von J. C. Fischer.

(Schluß von S. 40 des vorhergehenden Heftes.)

C. Eigene Untersuchungen.

Bei Betrachtung der bisher mitgetheilten Untersuchungen über den Goldpurpur wird man unschwer die Ueberzeugung gewinnen, daß derselbe einer endgültigen Entscheidung über seine Constitution noch entgegensieht. Dieß bewog mich zu der im Folgenden mitgetheilten Arbeit.[34]

---

[34] Ausgeführt im Laboratorium von Dr. G. C. Wittstein in München.

Vorerst schritt ich zur genauen Anfertigung der nöthigen Metallsolutionen von bestimmtem Gehalte, nämlich einer Goldchloridlösung, einer Zinnchlorürlösung und einer Zinnchloridlösung. Letztere glaubte ich nämlich ebenfalls nöthig zu haben, was sich aber später als irrig erwies.

Goldchloridlösung. 3,410 Gramme Ducatengold wurden in einer Mischung von 25 Grm. Salzsäure von 1,13 specifischem Gewicht und 8 Grm. Salpetersäure von 1,33 gelöst, die Lösung so lange erwärmt, bis die Entwickelung salpetriger Dämpfe ganz aufgehört hatte, hierauf mit dem fünffachen Volum Wasser verdünnt, die dadurch ausgeschiedene höchst geringe Menge Chlorsilber (worin 0,010 Grm. Silber) abfiltrirt und das Filtrat so weit mit Wasser verdünnt, daß es 340 Kubikcentimeter betrug. Jeder Kub. Cent. dieser Goldlösung enthielt mithin 0,010 Grm. (10 Milligramme) Metall.

Zinnchlorürlösung. 10 Grm. reines Zinn wurden mit 50 Salzsäure von 1,13 so lange warm digerirt, bis keine Einwirkung mehr wahrzunehmen war, dann mit dem doppelten Volum Wasser vermischt, das nicht gelöste Metall ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Es betrug 1,850 Grm., folglich hatten sich 8,150 Grm. aufgelöst. Die Lösung wurde durch Verdünnen mit Wasser auf 407,5 K. C. gebracht, so daß nun jeder K. C. derselben 0,020 Grm. (20 Milligramme) Metall enthielt.

Zinnchloridlösung. 5 Grm. Zinn wurden mit so viel Salzsäure von 1,13 heiß behandelt, bis alles Metall verschwunden war; man bedurfte 30 Grm. Nun fügte man neuerdings 30 Grm. Salzsäure, sowie 10 Grm. Salpetersäure von 1,33 hinzu, setzte die Digestion fort, bis eine herausgenommene Probe sich gegen Goldchlorid indifferent verhielt, und brachte schließlich das Ganze durch Verdünnen mit Wasser auf 500 K. C. 1 Kub. Cent. dieser Lösung enthielt demnach 0,010 Grm. (10 Milligramme) Metall.

I.

Unter der Annahme, daß, wie Figuier angibt, im reinen Goldpurpur auf 1 Aeq. Gold 3 Aeq. Zinn zugegen sind, würden auf 100 Gewichtstheile Gold fast 90 Gewichtstheile Zinn kommen, denn das Aequivalent des Goldes ist 197, das des Zinnes 58, und 197 verhalten sich zu $3 \times 58 = 174$ nahezu wie 100 zu 90.

Es wurden daher zunächst 10 Kub. Cent. Goldlösung (worin 100 Milligrm. Gold) mit 10 K. C. Wasser verdünnt, und mit einem Gemisch von 4,5 K. C. Zinnchlorürlösung (worin 90 Milligrm. Zinn) und 4,5 K. C. Wasser versetzt. Es entstand sofort eine tief und rein purpur-

rothe Färbung, aber von einer Ausscheidung war nicht das Mindeste wahrzunehmen.

Eine Probe der Mischung wurde erst mit dem fünffachen, dann mit dem zehnfachen Volum Wasser verdünnt, blieb aber klar.

Eine zweite Probe zum Kochen erhitzt, ließ einen tief purpurnen flockigen Niederschlag fallen, blieb aber noch hellroth.

Eine dritte Probe verdünnte man erst mit dem Zehnfachen Wasser und erhitzte sie dann zum Kochen; sie entfärbte sich jetzt unter Abscheidung eines purpurfarbigen Niederschlags ziemlich vollständig.

a) Jetzt wurde die ganze Mischung mit dem zehnfachen Volum Wasser verdünnt und eine Viertelstunde lang gekocht. Es erfolgte eine sehr reichliche Ausscheidung, und nachdem man Alles einer eintägigen Ruhe überlassen hatte, erschien die überstehende Flüssigkeit vollständig farblos. Die Ausscheidung sammelte man auf einem gewogenen Filter, wusch sie so lange mit Wasser aus, bis dieses keine saure Reaction mehr annahm, und ließ sie dann an einem dunkeln Orte bei gewöhnlicher (Sommer-) Temperatur trocknen.

Eine kleine Probe der Ausscheidung hatte man aber gleich nach dem Waschen noch feucht in 10procentigen Ammoniakliquor gebracht und damit geschüttelt. Anscheinend erfolgte Lösung, denn die Flüssigkeit erschien bald purpurroth und klar; allein es mußte doch nur eine feine Suspension seyn, denn bei längerem (über 8 Tage dauerndem) Stehen lagerte sich eine purpurrothe Masse ab, und in demselben Maaße verringerte sich die Farbe der Flüssigkeit, bis sie endlich ganz verschwunden war.

Der auf dem Filter befindliche Purpur betrug, nachdem er (bei gewöhnlicher Temperatur) keinen Gewichtsverlust mehr erlitt, 226 Milligrm. Befanden sich darin beide angewandte Metalle vollständig (100 + 90 Milligrm.), so machte die Gewichtszunahme an Sauerstoff und Wasser 36 Milligrm. aus. Er sah nun in Masse schwärzlich-purpurn aus, bildete ziemlich harte Stücke, wurde beim Zerreiben im Achatmörser merklich heller, und nahm, wenn man ein ganz kleines Partikelchen anhaltend und stark drückte, einen deutlichen Goldglanz an. Mit dem Pulver stellte man noch folgende qualitative Versuche an:

Ammoniakliquor damit geschüttelt, blieb ohne alle sichtbare Einwirkung.

Salpetersäure von 1,17 veränderte bei gewöhnlicher Temperatur die Farbe des Purpurs um ein Geringes in's Hellere.

Salzsäure von 1,13 wandelte langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur, schneller in gelinder Wärme, die Farbe des Purpurs in eine zimmtbraune um, so daß derselbe nunmehr gerade so aussah wie mit

Eisenvitriol präcipitirtes Gold. Die abfiltrirte salzsaure Flüssigkeit gab mit Ammoniak einen starken weißen, mit Schwefelwasserstoff einen starken rein gelben Niederschlag. Der zimmtbraune, gewaschene und getrocknete Absatz nahm beim Drücken sofort den schönsten Goldglanz an. — Die Salzsäure hatte folglich dem Purpur Zinnoxyd entzogen, und der ungelöst gebliebene Antheil des Purpurs bestand aus metallischem Golde.

In Königswasser löste sich der Purpur ziemlich rasch und vollständig mit goldgelber Farbe auf.

b) Die bei dem Sammeln des Purpurs zuerst erhaltene saure Flüssigkeit wurde in drei Theile getheilt, der eine mit Schwefelwasserstoffwasser, der andere mit Eisenvitriollösung und der dritte mit Queckfilberchloridlösung versetzt, aber in keinem Falle eine sichtbare Veränderung wahrgenommen. Sie enthielt also nichts Metallisches mehr, alles angewandte Gold und Zinn befanden sich in dem Purpur.

II.

10 Kub. Centim. Goldlösung wurden mit Wasser auf 100 K. C., andererseits 4,5 K. C. Zinnchlorürlösung mit Wasser auf 45 K. C. verdünnt, und beide rasch mit einander vermischt. Es entstand bald eine schwärzlich-purpurne flockige Ausscheidung; nach einer halben Stunde hatte sie sich bereits gut abgelagert, die darüber stehende Flüssigkeit besaß aber noch eine dunkel weinrothe Farbe. Nach weiteren zwölf Stunden war die Farbe der Flüssigkeit schon bedeutend blasser geworden, und man schritt nun zur Filtration.

a) Der Niederschlag wurde nach sorgfältigem Auswaschen probweise unter dem Mikroskope bei 300maliger Vergrößerung beobachtet und zeigte sich da als amorphe, verschieden gestaltete, meist birnförmige, gleichartig blaß purpurne, durchscheinende, 0,0045 Millimeter dicke Körner.

Lufttrocken wog der Niederschlag dießmal 260 Milligrm. Von dem Präparate I war er äußerlich kaum zu unterscheiden, wurde auch beim Zerreiben heller, nahm beim Drücken Metallglanz an, und stimmte nicht minder in seinem Verhalten zu Ammoniakliquor, Salpetersäure, Salzsäure und Königswasser mit jenem überein.

b) Die von dem Niederschlage getrennte, noch schwach röthliche Flüssigkeit konnte durch kurzes Sieden völlig farblos erhalten werden, indem sich die letzte Spur Purpur ausschied und durch Filtriren trennen ließ. Das Filtrat verhielt sich, wie in I, gegen Schwefelwasserstoff, Eisenvitriol und Queckfilberchlorid indifferent.

III.

100 Kub. Centim. Goldlösung verdünnte man mit Wasser auf 500 K. C., ferner 45 K. C. Zinnchlorürlösung auf 225 K. C., und vermischte beide rasch. Es erfolgte allerdings gleich eine Trübung, aber erst nach Verlauf von 5 Stunden war ein geringer Absatz zu bemerken; da jedoch selbst nach 12 Stunden noch keine Klärung eingetreten war, erhitzte man das Ganze zum Kochen, was auch rasch zu dem gewünschten Ziele führte. Der Niederschlag war tief und schön purpurroth, die überstehende Flüssigkeit farblos; lufttrocken wog er 2064 Milligrm., und beim Drücken nahm er Metallglanz an.

a) 500 Milligrm. des lufttrockenen Purpurs verloren durch Aussetzen einer Temperatur von 100° C. 41 Milligrm.; bis zu 120° C. gieng nur noch 1 Milligrm. fort, und als man hierauf Glühhitze einwirken ließ, entstand ein abermaliger Verlust von 26 Milligrm. Im Ganzen hatte sich also das Gewicht um 68 oder 13,6 Proc. vermindert.

Farbe und sonstiges Ansehen des Präparates hatten sich durch dieses Erhitzen nicht verändert. Unter dem Mikroskope gab sich aber ein merklicher Unterschied von dem lufttrockenen Präparate kund, denn es erschien nicht mehr homogen, sondern als ein Gemenge von theils einzelnen, theils zu zwei bis drei oder mehreren zusammenhängenden, ziemlich runden durchscheinenden Kügelchen von graugrünlich-weißer Farbe und von schwarzvioletten, unförmlichen Theilchen.

b) 500 Milligrm. wurden mit Salzsäure von 1,13 übergossen. Schon nach einigen Minuten erschien die Farbe des Präparats nicht mehr purpurn, sondern zimmtartig. Nach eintägigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt.

Das saure Filtrat erlitt durch Eisenvitriol, Queckfilberchlorid und Goldchlorid keine Veränderung, aber durch Schwefelwasserstoff eine starke gelbe Trübung.

Der von der Salzsäure nicht gelöste Antheil des Präparates sah nach dem Auswaschen und Trocknen schon deutlich goldfarbig aus und wurde beim Drücken vollständig goldglänzend. Geglüht wog er 196,4 Milligrm. Verdünntes Königswasser löste ihn sofort bis auf ein wenig eines gelbweißen Pulvers von Zinnoxyd; die Solution lieferte durch Fällen mit Eisenvitriol 188,5 Milligrm. metallisches Gold. Folglich waren dem von der kalten Salzsäure nicht gelösten Antheile des Präparates noch 7,9 Milligrm. Zinnoxyd beigemengt gewesen.

c) 200 Milligrm. wurden mit Salpetersäure von 1,17 einen Tag lang kalt digerirt und dann filtrirt.

Das Filtrat erlitt weder durch Quecksilberchlorid, noch durch Schwefelwasserstoff eine Veränderung, aber beim Verdunsten hinterließ es doch einen höchst geringen gelblichweißen Rückstand, zwischen welchem ein schwach violetter Ueberzug der Schale durchschimmerte. Die obwohl klar und (fast) farblos aussehende Flüssigkeit mußte also wohl ein wenig Purpur mit durch das Papier geführt haben, der nun beim Verjagen der Säure zum Theil in seine Bestandtheile — Zinnoxyd und Gold — zerfiel.

Heiße Salpetersäure entzog dem mit der kalten Säure behandelten Purpur nichts mehr.

Der nunmehrige Rückstand wog nach dem Trocknen bei 100° C. 171 Milligrm. Man extrahirte ihn heiß mit Salzsäure, und erhielt durch Fällen dieser Lösung mit Ammoniak, Auswaschen und Trocknen des dadurch entstandenen weißen Niederschlags, 72 Milligrm. Zinnoxyd. Das Ammoniak hatte aber eine Spur Zinnoxyd gelöst gelassen, denn als man die ammoniakalische Flüssigkeit mit Salzsäure wieder ansäuerte und Schwefelwasserstoff hinzufügte, bildeten sich allmählich einige gelbe Flocken von Zinnsulfid, welche noch 0,75 Milligrm. Zinnoxyd lieferten. Das Zinnoxyd betrug also zusammen 72,75 Milligrm.

Der mit Salzsäure extrahirte Antheil obiger 171 Milligrm. wog 80,5 Milligrm. und wurde als metallisches Gold in Rechnung gebracht. Der Rest = 17,75 Milligrm. muß daher Wasser seyn.

Die erhaltenen Zahlen von Gold, Zinnoxyd und Wasser stehen ungefähr in dem stöchiometrischen Verhältnisse von 2 Aeq., 5 Aeq. und 10 Aeq.; allein die vorhergegangene Behandlung des Präparates mit Salpetersäure, wodurch das ursprüngliche Verhältniß gestört worden war, macht jenes unannehmbar, und dann kommt noch hinzu, daß, wie erst spätere Versuche ergaben, dem Präparate durch Behandlung mit Salzsäure nicht alles Zinn entzogen werden kann.

d) 400 Milligrm. Purpur wurden direct einige Stunden mit Salzsäure von 1,13 heiß digerirt, etwas Wasser zugemischt, filtrirt, der Rückstand gewaschen, getrocknet und geglüht.

Sämmtliches Filtrat, mit Ammoniak übersättigt, gab einen weißen, feinflockigen, voluminösen Niederschlag, der 180,5 Milligrm. Zinnoxyd lieferte. Aus der ammoniakalischen Flüssigkeit erhielt man durch Ansäuern mit Salzsäure, Einleiten von Schwefelwasserstoff und Glühen des entstandenen Zinnsulfids noch 3,5 Milligrm. Zinnoxyd.

Der von der Salzsäure unangegriffen gebliebene Antheil des Purpurs, jetzt ein zimmtfarbiges, theilweise schon an und für sich metallglänzendes, aber beim Drücken sofort reinsten Goldglanz annehmendes Pulver, wog nach dem Glühen 160,2 Milligrm. Beim Behandeln mit verdünntem

Königswasser hinterließ es 8,2 Milligrm. gelbweißes Zinnoxyd ungelöst und die Solution lieferte durch Fällen mit Eisenvitriol 152 Millgrm. Gold.

Nach Abzug der drei Gewichte Zinnoxyd und des Goldes von 400 bleiben 55,8 Milligrm. für das Wasser, was der Wasserbestimmung in a) nahe kommt.

Die gefundenen Zahlen stehen nicht allzu fern von der Formel $Au + 3SnO^2 + 8HO$, wie folgende Berechnung zeigt.

	Gefunden.	Aequivalente.	Berechnet.
Gold	152,0	1	160,5
Zinnoxyd . . .	192,2	3	181,3
Wasser	55,8	8	58,2
	400,0		400,0.

Um nicht mißverstanden zu werden, bemerke ich ausdrücklich, daß mit der eben aufgestellten Formel keine chemische Verbindung des metallischen Goldes mit dem Zinnoxyde gemeint seyn soll.

IV.

50 Kub. Cent. Goldlösung wurden mit Wasser auf 500 K. C., andererseits 15 K. C. Zinnchlorürlösung auf 150 K. C. und 15 K. C. Zinnchloridlösung ebenfalls auf 150 K. C. gebracht, die beiden Zinnlösungen erst vereinigt, und diese Mischung dann der Goldlösung allmählich hinzugesetzt. Anfangs verschwand der im ersten Momente des Zusatzes der Zinnlösung jedesmal entstandene Niederschlag immer wieder, bis etwa die Hälfte der letzteren verbraucht war. Hierbei gieng die goldgelbe Farbe der Flüssigkeit zunächst in das Graugelbe, dann in das Graubraune, Tiefbraune über, zuletzt wurde sie ganz undurchsichtig, und als alle Zinnlösung zugegossen war, erschien sie tief purpurn. Eine herausgenommene Probe zeigte nach dem Verdünnen mit Wasser eine schöne Purpurfarbe, aber noch nicht die mindeste Trübung. Eine andere Probe, unverdünnt zum Kochen erhitzt, ließ einen purpurfarbigen Niederschlag fallen und entfärbte sich gleichzeitig. Die Gesammtmenge der Flüssigkeit wurde indessen nicht zum Kochen erhitzt, sondern an einem dunklen Orte der Ruhe überlassen. Nach zwei Tagen fand man sie ganz trübe, aber nicht rein purpurn, sondern schmutzig kermesbraun und an mehreren Stellen der Wand des Glascylinders war eine häufige Ausscheidung von metallischem Golde unverkennbar. Man schritt nun zum Sammeln des Ausgeschiedenen auf einem Filter.

Die abfiltrirte Flüssigkeit lief anfangs röthlich, später aber blaß goldgelb durch. Letztere gab mit Schwefelwasserstoff eine dunkelbraune Trübung, mit Eisenvitriol eine blaue Färbung, welcher allmählich ein

feiner brauner Niederschlag folgte. Die Flüssigkeit enthielt folglich freies Goldchlorid.

Der Inhalt des Filters war ein Purpur von schmutzigem Ansehen und wog lufttrocken 1077 Milligrm. Beim Drücken zeigte er Goldglanz.

a) 400 Milligrm. hinterließen bei der heißen Behandlung mit Salzsäure einen Rückstand vom Ansehen des präcipitirten Goldes, der geglüht 117,5 Mgrm. wog. Beim Digeriren desselben mit verdünntem Königswasser blieben 8 Mgrm. Zinnoxyd ungelöst; die saure Lösung lieferte durch Fällen mit Eisenvitriol 109,5 Mgrm. Gold.

Obige salzsaure Lösung gab durch Fällen mit Ammoniak, Waschen und Glühen des weißen Niederschlags, 225 Mgrm. Zinnoxyd, und die ammoniakalische Flüssigkeit durch Ansäuern mit Salzsäure, Einleiten von Schwefelwasserstoff und Glühen des erhaltenen Zinnsulfids noch 0,5 Mgrm. Zinnoxyd.

b) 200 Mgrm. verloren bei 100° C. 13 Mgrm., bei 120° weitere 3 Mgrm. und in der Glühhitze abermals 12,5 Mgrm., also im Ganzen 28,5 Mgrm. am Gewicht. Auf 400 Mgrm. treffen dann 57 Mgrm. Das Präparat sah jetzt noch ebenso aus wie vor dem Glühen.

Die gefundenen Mengen Gold, Zinnoxyd und Wasser stehen am nächsten dem Verhältniß von 1 Aeq., 6 Aeq. und 12 Aeq.

	Gefunden.	Aequivalente.	Berechnet.
Gold	109,5	1	106
Zinnoxyd . . .	233,5	6	237
Wasser	57,0	12	57
	400,0		400.

V.

100 Kub. Centim. Goldlösung wurden zu 1000 K. C., 31,5 K. C. Zinnchlorürlösung zu 315 K. C. verdünnt und beide Flüssigkeiten rasch vermischt. Hier befanden sich also 30 K. C. Goldlösung im Ueberschuß. Es entstand sofort, wie in II, ein purpurrother Niederschlag, und schon nach einigen Minuten hatte sich derselbe fast ganz vollständig am Boden abgelagert. Die überstehende Flüssigkeit sah jetzt noch hellweinroth aus, nach eintägiger Ruhe war sie jedoch bedeutend blasser geworden, und als man nun zum Filtriren schritt, besaß die zuerst durchgelaufene Flüssigkeit zwar noch einen schwachen Stich in's Röthliche, die weiterhin folgende aber sah rein blaß goldgelb aus. Der Niederschlag wog in lufttrockenem Zustande 1697 Mgrm., und wurde durch Drücken goldglänzend.

a) 400 Mgrm. verloren bei 100° C. 31, bei 120° noch 5, und

beim Glühen abermals 17, also im Ganzen 53 Mgrm. Das äußere Ansehen des Präparates hatte dabei keine Aenderung erlitten.

Der Glührückstand wurde mit Salzsäure in heiße Digestion gestellt. Nach einigen Stunden wieder beobachtet, war die dunkle Farbe verschwunden und das Pulver erschien nun als ein Gemenge von Gelbweiß und Zimmtbraun. Durch Zutröpfeln von Salpetersäure brachte man das Gold rasch in Lösung, wobei 196 Mgrm. Zinnoxyd zurückblieben. Aus der Goldlösung wurden durch Fällen mit Eisenvitriol 146 Mgrm. Gold. erhalten.

Addirt man das gefundene Wasser, Zinnoxyd und Gold, so fehlen an 400 noch 5; aber das Verhältniß von Gold, Zinnoxyd und Wasser entspricht nahezu 2 Aeq., 7 Aeq. und 16 Aeq.

	Gefunden.	Aequivalente.	Berechnet.
Gold	146	2	149
Zinnoxyd . . .	196	7	197
Wasser	53	16	54
	395		400.

b) 400 Mgrm. wurden direct mit Salzsäure digerirt. Die Solution lieferte, auf die mehrerwähnte Weise behandelt, zusammen wiederum 196 Mgrm. Zinnoxyd und das Gold betrug 148,5 Mgrm. Wird der Verlust = 55,5 Mgrm. als Wasser betrachtet, so entsprechen diese Quantitäten von Gold, Zinnoxyd und Wasser ebenfalls dem Verhältniß von 2 Aeq., 7 Aeq. und 16 Aeq.

VI.

70 Kub. Centim. Goldlösung wurden auf 700 K. C., andererseits 45 K. C. Zinnchlorürlösung auf 450 K. C. gebracht und beide Flüssigkeiten rasch mit einander vermischt. Dießmal befand sich also das Zinnchlorür im Ueberschuß und zwar um 13,5 K. C. Es entstand nur eine tief purpurrothe Färbung, kein Absatz; nach zweitägigem Stehen lagerte indessen ein beträchtlicher purpurrother Niederschlag am Boden und die überstehende Flüssigkeit sah nur noch schwach rosenroth aus, verlor aber nach Verlauf einiger Tage auch diese Nüance und filtrirte vollständig farblos.

Der Niederschlag wog lufttrocken 2192 Mgrm. und nahm, wie alle vorigen fünf, beim Drücken Metallglanz an.

a) 400 Mgrm. verloren bei 100° C. 31, bei 120° noch 3 und beim Glühen abermals 20, also im Ganzen 54 Mgrm. am Gewicht. Der Purpur sah jetzt unbedeutend heller aus als vor dem Glühen

Mittelst Königswasser wurde das Gold daraus extrahirt und durch Eisenvitriol gefällt. Es wog 126,5 Mgrm.

b) 400 Mgrm. lieferten durch directe Behandlung mit Salzsäure u. s. w. zusammen 220 Mgrm. Zinnoxyd und 125,5 Mgrm. Gold.

Gold, Zinnoxyd und Wasser stehen hier fast in dem Verhältniß von 1 Aeq., 5 Aeq. und 10 Aeq.

	Gefunden.	Aequivalente.	Berechnet.
Gold	126	1	120
Zinnoxyd . . .	220	5	225
Wasser . . .	54	10	55
	400		400.

Die vorstehenden Beobachtungen und Versuche sind, wie ich glaube, genügend, um sich von dem Vorgange bei der Entstehung des Goldpurpurs und von seiner Natur ein klares Bild zu machen.

Zunächst dürfte es nicht dem geringsten Zweifel mehr unterliegen, daß der Goldpurpur keine Oxydationsstufe des Goldes, sondern metallisches Gold, ferner keine andere Oxydationsstufe des Zinnes als das Zinnoxyd enthält, und der Proceß seiner Bildung durch die beiden Gleichungen

1) $Au\,Cl^3 + 3\,Sn\,Cl = Au + 3\,Sn\,Cl^2$

2) $3\,Sn\,Cl^2 + 6\,HO = 3\,Sn\,O^2 + 6\,H\,Cl$

ausgedrückt werden muß.

Der erste Act besteht also in der Reduction des Goldchlorids zu Metall und zwar in der purpurrothen Modification, unter gleichzeitiger Bildung von Zinnchlorid. Er erfolgt unter allen Umständen, d. h. die Lösungen mögen concentrirt oder verdünnt seyn, aber nur im letzteren Falle erhält man einen Niederschlag, und in der Entstehung desselben liegt zugleich der zweite Act des Processes, nämlich die Zersetzung des Zinnchlorids in Oxyd und Salzsäure durch Wasser. An die Molecüle des Zinnoxydhydrats hängen sich dann die Molecüle des reducirten Goldes wie ein Farbstoff im Gewebe und bilden den Niederschlag.

Es tritt hier der eigenthümliche Umstand auf, daß nicht bloß der reducirte, sondern auch der reducirende Körper herausfällt, jedoch nicht jeder besonders, sondern beide wie ein Lack mit einander vereinigt, indem hier das Zinnoxyd seine bekannte, Farbstoffe anziehende Eigenschaft geltend macht.

Daß Zinnchloridlösung durch viel Wasser in Oxyd und Salzsäure zerfällt, davon kann man sich jeden Augenblick überzeugen. Mitunter

erfolgt die Ausscheidung des Oxyds erst nach ein- bis mehrtägigem Stehen, ganz so wie der Goldpurpur bei nicht hinreichender Verdünnung der Flüssigkeit Tage, ja Wochen lang so fein schwebend bleibt, daß man versucht wird, ihn als gelöst anzusehen.

Zinnchlorid hat auf die Erzeugung des Purpurs nicht den geringsten Einfluß, wohl aber ist es, vermöge seiner Zersetzbarkeit durch viel Wasser, geeignet, das Präparat mit Zinnoxyd übermäßig zu belasten (siehe IV).

Obigen Gleichungen zufolge sollte der Purpur auf 1 Aequivalent Gold constant 3 Aeq. Zinnoxydhydrat enthalten; allein da hier keine chemische Verbindung vorliegt, die Quantität des letzteren vielmehr von der Quantität der angewandten Zinnlösung — denn auch die Chlorürlösung wird durch sehr viel Wasser zersetzt und läßt Zinnoxyd fallen, daher das in VI bei Ueberschuß von Zinnchlorürlösung erhaltene Präparat so zinnreich ausfiel — und in letzter Instanz von dem Grade der Verdünnung abhängt, so darf man nur ausnahmsweise ein solches Verhältniß erwarten. Auf die technische Anwendung haben indessen die wandelbaren Mengen von Zinnoxyd im Goldpurpur sicherlich keinen Einfluß.

Zu den Eigenschaften des Goldpurpurs gehört unter Anderem, daß er im frisch erzeugten Zustande sich in Goldsolution löst.

Dagegen muß die Angabe von Berzelius, Bolley, Capaun, Fuchs und Prouſt, daß der frisch erzeugte Purpur in Ammoniakliquor löslich sey, in Uebereinstimmung mit Buisſon und Gay-Luſſac als eine irrige bezeichnet werden.

Salzsäure entzieht dem Goldpurpur nicht alles Zinnoxyd; Königswasser löst ihn leicht und vollständig auf. Der geglühte Purpur dagegen gibt an Salzsäure nichts und an Königswasser nur das Gold ab.

XXXVIII.

Ueber das Vorkommen von Indium im sogenannten Ofenrauche der Zink-Röstöfen auf Juliushütte bei Goslar am Harz; von Prof. Dr. Böttger.

Durch die Freundlichkeit des Hrn. Hüttenmeisters Siegemann, Betriebsdirectors der herzogl. braunschweig'schen Juliushütte unweit Goslar am Harz, kam ich in den Besitz einer nicht unbedeutenden (circa 200 Pfund betragenden) Quantität von in den Schornsteinen

dortiger Zink-Röstöfen sich ansammelndem Ofenrauch, einem überaus leichten, grauschwarzen Flugstaube, in welchem nach einer vorläufig damit vorgenommenen chemischen Behandlung, spectralanalytisch deutliche Spuren von Indium erkannt werden konnten. Außerdem ließen sich neben einer großen Menge fremdartiger, beim Reinigen der betreffenden Schornsteine zufällig dazu gekommener, meist aus Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Kohle u. s. w. bestehender Stoffe, nicht unerhebliche Quantitäten schwefligsaurer Verbindungen, deßgleichen Verbindungen von Kupfer, Eisen, Zink, Cadmium, arseniger Säure und Thallium darin nachweisen. Um nun das Indium daraus auf eine wo möglich wohlfeile und einfache Weise zu gewinnen, schlug ich die mannichfaltigsten Wege ein, bis ich endlich durch die Zuhülfenahme von Oxalsäure ein Mittel fand, das mir vorgesteckte Ziel glücklich zu erreichen. In den meisten Fällen nahm ich 6 — 8 Pfund solchen Ofenrauchs auf einmal in Arbeit, und verfuhr damit wie folgt. Derselbe wird mit gewöhnlicher roher Salzsäure in reichlicher Menge in einer geräumigen Porzellanschale übergossen und circa $^1/_2$ Stunde lang, unter Umrühren damit gekocht, der ganze Inhalt der Schale sodann auf ein großes Leinwandfilter gebracht und die durchlaufende Flüssigkeit, nach längerem ruhigen Stehen, schließlich nochmals durch Leinwand filtrirt, um sie möglichst klar zu erhalten. In diese stark saure Flüssigkeit wirft man nun eine Anzahl gewöhnliche möglichst dicke Zinkblechtafeln, rührt von Zeit zu Zeit um und läßt so die Einwirkung des Zinks bei mittlerer Temperatur circa 6 Stunden lang andauern. Nach Ablauf dieser Zeit hat die Wasserstoffgasentwickelung aufgehört, alle durch das Zink fällbaren Metalle haben sich in Gestalt eines sammetschwarzen Pulvers, theils auf dem Boden der Porzellanschale, theils den Zinkblechtafeln fest anhaftend, aus der Flüssigkeit abgeschieden. Jetzt entfernt man durch Decantiren die über dem Zink stehende Flüssigkeit, sammelt das sammetschwarze zarte Metallpulver auf einem doppelten Papierfilter und süßt es hier so lange mit siedendem Wasser aus, bis die ablaufende Flüssigkeit durch Schwefelammonium nicht im Mindesten mehr auf Eisen reagirt. Hierauf kocht man das schwarze, aus Kupfer, Arsenik, Cadmium, Thallium und Indium bestehende Metallpulver mit einer concentrirten Lösung gewöhnlicher käuflicher Oxalsäure eine halbe Stunde lang, verdünnt die heiße Flüssigkeit mit einer reichlichen Menge destillirten Wassers und filtrirt. Die ablaufende, aus cadmium- und thalliumhaltigem oxalsauren Indiumoxyd bestehende Flüssigkeit versetzt man jetzt mit einem großen Ueberschuß von Aetzammoniakflüssigkeit; der dadurch entstehende (wie Thonerdehydrat aussehende) schleimige, grauweiße, noch immer Spuren von Cadmium und Thalliumoxyd enthaltende Niederschlag von Indiumoxydhydrat wird

einige Male mit Ammoniakflüssigkeit ausgekocht und schließlich mit heißem Wasser so lange ausgesüßt, bis derselbe im Spectralapparate keine Spur der Thalliumlinie zu erkennen gibt; dann erweist er sich zugleich auch als cadmiumfrei und läßt in diesem vollkommen reinen Zustande die intensiv blaue Indiumlinie auf brillante Weise hervortreten.

Sollten indeß bei nicht gehöriger Beachtung der einen oder anderen Operation des hier ausführlich beschriebenen Verfahrens, dem Indiumoxydhydrate noch Spuren von Eisenoxyd anhaften, so bleibt nichts weiter übrig, als solche nach dem von Dr. C. Winkler angegebenen Verfahren [35] daraus zu entfernen, indem man das betreffende Hydrat in Salzsäure löst, die Lösung in der Siedhitze so lange mit schwefligsaurem Natron behandelt, bis alles Eisenoxyd in Oxydul übergeführt ist, und dann die vollkommen erkaltete Lösung mit frisch gefälltem kohlensauren Baryt, unter gleichzeitigem Einleiten von Kohlensäure, einige Minuten lang umrührt. Da der kohlensaure Baryt das Indiumoxyd aus seiner Lösung vollständig niederschlägt, dagegen auf das etwa vorhandene Eisen in Form seines Oxyduls nicht wirkt, so besteht schließlich der abfiltrirte, mit kaltem Wasser gehörig ausgesüßte Niederschlag lediglich aus kohlensaurem Indiumoxyd und überschüssigem kohlensauren Baryt. Wird derselbe hierauf mit verdünnter Schwefelsäure einige Zeit lang digerirt und die von dem sich bildenden schwefelsauren Baryt abfiltrirte Lösung des schwefelsauren Indiumoxyds mit Ammoniak versetzt, so gewinnt man ein chemisch reines Indiumoxydhydrat, aus welchem sich nach dem von den Entdeckern des Indiums, den Professoren Reich und Richter in Freiberg, befolgten Verfahren, das reine Metall mit Leichtigkeit darstellen läßt.

Die Nachweisung von Indium, dieses zur Zeit noch so außerordentlich seltenen, bisher nur in Freiberger Zinkerzen vorgefundenen und daraus gewonnenen Metalles, in einem völlig werthlosen Hüttenproducte, wie der hier erwähnte bei der Zugutmachung von Zinkerzen aus dem Rammelsberge, auf der Juliushütte bei Goßlar, auftretende Ofenrauch, dürfte vielleicht den einen oder anderen meiner Collegen veranlassen, noch weitere Versuche mit ähnlichen Abfällen anderer auf die Verarbeitung von Zinkerzen angewiesener Fabriken anzustellen. Die Ausbeute des mehrgenannten Ofenrauchs an Indiumoxyd ist im Ganzen genommen eine nicht ganz unerhebliche, indem sich dieselbe im Durchschnitt recht gut auf $^1/_{10}$ Procent veranschlagen läßt. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1864—1865.)

[35] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 327.

XXXIX.

Ueber Indiumgewinnung; von Dr. Cl. Winkler.

Die (vorstehend mitgetheilte) Methode, welche Böttger zur Gewinnung von Indium aus Flugstaub anwendete, empfiehlt sich durch große Einfachheit und Bequemlichkeit in der Ausführung. Indessen scheint sie nicht auf alle indiumhaltigen Materialien mit demselben Erfolge anwendbar zu seyn, wie ihn Böttger bei Verarbeitung des zinkischen Ofenrauchs von der Juliushütte bei Goslar erreichte.

Ich versuchte das in Rede stehende Verfahren zur Darstellung von Indium aus Zink anzuwenden:

20 Pfd. Freiberger Zink wurden in verdünnter Schwefelsäure gelöst und in die erhaltene Zinkvitriollauge Zinkplatten gestellt. Nach Verlauf von 24 Stunden, während welcher Zeit häufig umgerührt wurde, fand sich in der filtrirten Lösung noch viel Indium; dasselbe war auch nach drei Tagen noch der Fall und selbst nach zweiwöchentlichem Stehen war die Ausfällung des Indiums nicht vollständig, wenn auch zum größten Theile erfolgt. Erhitzte man dagegen das Ganze zum Sieden, so fand sich nach Verlauf einer Stunde keine Spur von Indium mehr im Filtrat, wenn man eine Probe desselben mit Ammoniak bis zur Wiederauflösung des ausgeschiedenen Zinkoxyds versetzte und den verbliebenen geringen Niederschlag spectralanalytisch prüfte.

Das in der Flüssigkeit suspendirte schwarze Metallpulver, aus Indium, Cadmium, Blei, Kupfer, Arsen ꝛc. bestehend, wurde, nach Böttger's Vorschrift, abfiltrirt und mit siedendem Wasser so lange ausgewaschen, bis Schwefelammonium keine Reaction mehr gab. Hierauf wurde es in eine Schale gespült und mit einer concentrirten Auflösung von Oxalsäure eine halbe Stunde lang gekocht. Nach dem Verdünnen wurde der Rückstand durch Filtration von der Flüssigkeit getrennt; das Filtrat zeigte tiefgelbe Farbe und enthielt neben Indium auch fast alles vorhanden gewesene Eisen, sowie etwas Cadmium, Zink und Blei. Thallium war nicht nachzuweisen. Beim Erkalten begann die Lösung sich zu trüben und einen weißen, schleimigen Niederschlag abzusetzen, der das meiste Indium, jedoch ebenfalls durch genannte Metalle verunreinigt, enthielt; die darüber stehende Lösung gab mit Ammoniak einen gelben Niederschlag, der sich allmählich dicht und körnig zusammensetzte und sich fest an die Gefäßwände anlegte. In ihm fand sich hauptsächlich Eisen, sowie ein weiterer Theil Indium vor.

Der nach der ersten Auskochung verbliebene Rückstand wurde nochmals mit heißer Oxalsäure behandelt, wobei nur noch sehr wenig Indium in Lösung gieng. Hierauf wurde er, um ihn auf einen etwa noch immer darin verbliebenen Indiumgehalt zu prüfen, mit Salpetersäure oxydirt, das Blei durch Verdampfen mit Schwefelsäure abgeschieden, der Rückstand in Wasser aufgenommen und die erhaltene Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt; es ergab sich dabei, daß ein Viertel bis ein Drittel des überhaupt vorhanden gewesenen Indiums dem lösenden Angriffe der Oxalsäure entgangen war.

Ich bringe diese Erfahrungen zur öffentlichen Mittheilung, ohne die Genauigkeit der Böttger'schen Angaben irgendwie anzweifeln zu wollen, zumal es allgemein bekannt ist, daß ein und derselbe Verarbeitungsweg, auf Rohmaterialien von verschiedener Natur angewendet, auch zu ganz abweichenden Ergebnissen führen kann.[36] (Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCVIII S. 344.)

XL.

Ueber die Lesimple'sche explosive Masse; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Im ersten Septemberheft 1866 dieses Journals (Bd. CLXXXI S. 413) gibt C. Lesimple zur Darstellung eines explosiven Gemisches eine Methode an, welche auf dem längst bekannten Verhalten des salpetersauren Bleioxyds zu dem sogenannten amorphen Phosphor beruht.

Schon im Jahre 1848, gleich nach der Entdeckung des rothen Phosphors durch Schrötter, wurde in dem Liebig'schen Laboratorium zu Gießen dieser Körper dargestellt und die Eigenschaften dieser höchst interessanten Substanz sowohl physikalisch wie auch chemisch geprüft, wobei selbstverständlich auch ihr Verhalten zu kräftigen Oxydationsmitteln nicht außer Acht gelassen wurde. Das indifferente Verhalten des sogenannten amorphen Phosphors dem atmosphärischen Sauerstoff gegenüber, erheischte auch kräftige Oxydationsmittel auf denselben einwirken zu lassen, um die Unterschiede der Eigenschaften des Phosphors

[36] Hr. W. Gerlach, Apotheker zu Loessnitz (sächsisches Erzgebirge) verkauft metallisches Indium den Gramm zu 16 Thlrn. und Schwefelindium den Gramm zu 11 Thlrn.

in diesen beiden Zuständen festzustellen. Namentlich wurde sein Verhalten zu Chlorsäure und Salpetersäure, resp. zu chlorsauren und salpetersauren Salzen der Alkalien und alkalischen Erden geprüft, und auch das salpeter- und salpetrigsaure Bleioxyd sowie chromsaures Kali (saures Salz) in Anwendung gebracht.

Die Explosivität solcher Gemische, die aus chlorsauren, salpeter- und salpetrigsauren Salzen und dem Schrötter'schen Phosphor bestehen, welche schon a priori anzunehmen war, wurde durch das Experiment vollkommen bestätigt.

Am heftigsten explodirten die Gemische mit chlorsauren Salzen, minder stark die mit salpetersauren, und am schwächsten diejenigen, welche aus einem salpetrigsauren oder chromsauren Salze und rothem Phosphor bestanden.

Die Mischungen mit salpetersaurem Bleioxyd standen, was die Heftigkeit und Leichtigkeit der Explosivität anbetrifft, in der Mitte zwischen denen bei welchen chlor- und denen bei welchen salpetersaure Salze der Alkalien in Anwendung gekommen waren.

Im Jahre 1854 wurde zuerst und von da an bis jetzt häufig das salpetersaure Bleioxyd als sauerstoffgebender Körper in der Pyrotechnik eingeführt, und, z. B. von L. Achleitner,[37] zu Zündmassen für Reibzündhölzchen sowohl in Verbindung mit gewöhnlichem wie mit Schrötter'schem Phosphor in Anwendung gebracht; demnach ist die Anwendung des salpetersauren Bleioxyds, resp. eines Gemisches von diesem Salze mit rothem Phosphor als Zündmasse schon seit 12 Jahren bekannt.

Das salpetersaure Bleioxyd ist ferner als ein kräftiges Oxydationsmittel bekannt, welches seine oxydirenden Eigenschaften nicht allein leicht oxydirbaren Substanzen gegenüber geltend macht, sondern es ist dasselbe auch ein mächtiges oxydirendes Mittel verschiedenen Metallen, Metalloxyden und Schwefelmetallen gegenüber; so z. B. wird metallisches Blei von einer wässerigen Lösung bei Siedhitze auf Kosten des Sauerstoffs der Säure oxydirt und es resultirt ein basisches salpetrigsaures Bleioxydsalz; Chromoxyd wird noch unter der Glühhitze durch neutrales salpetersaures Bleioxyd in Chromsäure verwandelt, die sich mit dem Bleioxyd zu chromsaurem Bleioxyd verbindet; Schwefelantimonium wird unter Erglühen bei einer Temperatur von 200° C. in der Weise oxydirt, daß der Schwefel in Schwefelsäure und das Antimon in antimonige

---

[37] Polytechnisches Centralblatt, 1863 S. 408; chemisches Centralblatt, 1863 S. 992.

Säure übergeführt wird (die Schwefelsäure verbindet sich mit dem freiwerdenden Bleioxyd zu schwefelsaurem Bleioxyd). Sowohl bei der Oxydation des Chromoxyds wie auch derjenigen des Schwefelantimons wird theils Stickoxyd, theils salpetrige Säure frei. [38]

Eine Mischung von salpetersaurem Bleioxyd und Schwefelantimon in den geeigneten Verhältnissen detonirt auch durch Schlag; ebenso wird eine Mischung von saurem chromsaurem Kali und rothem Phosphor durch Schlag entzündet.

Was nun die Anwendung eines solchen explosiven Gemisches von salpetersaurem Bleioxyd und rothem Phosphor zur Füllung von Zündhütchen und als Sprengmaterial, wie Lesimple sie vorschlägt, anbetrifft, so ist zu bedenken, daß vor Allem die Kenntniß der bei der Detonation erzeugten Producte erheischt wird, ehe man berechtigt ist ein Urtheil in dieser Hinsicht zu fällen. Man muß die sich erzeugenden Detonationsproducte, sowohl die gasförmigen, wie auch die schlackenartigen, ihrer Natur nach genau kennen; man muß wissen ob sie saurer Natur sind und auf die Metalle einwirken können, oder ob sie in anderer Weise, vielleicht durch Verbreitung eines undurchsichtigen Rauches, die Anwendung als Sprengmaterial bei bergmännischen Förderungen beeinträchtigen.

Es ist ferner genau zu ermitteln, ob die schlackenartigen Rückstände, abgesehen von ihren anderen chemischen Eigenschaften, nicht als solche eine Inkrustirung oder ein Verstopfen veranlassen. Letzteres ist besonders bei der Anwendung als Zündmasse zum Füllen der Zündhütchen und zur Zündung bei den Hinterladungsgewehren zu berücksichtigen.

Werden Metalle von den Verbrennungsproducten angegriffen, so kann von einer Verwendung in letzterer Weise nicht die Rede seyn; treten bei der Detonation verhältnißmäßig wenig permanente Gase auf, sind die gasförmigen Producte der Gesundheit schädlich oder bilden sie einen undurchdringlichen Rauch, so ist die Anwendung als Sprengmaterial in Bergwerken nicht angezeigt.

Lesimple vermuthet nun in dem weißen Rückstande der Detonation phosphorsaures Bleioxyd; es ist unerklärlich, warum er sich nicht durch den so einfachen qualitativen Nachweis der Phosphorsäure und des Bleioxyds die Gewißheit des Vorhandenseyns dieses Salzes verschaffte.

Dieser Rückstand enthält nach den von mir schon im Jahre 1848

---

[38] H. Vohl in den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CVI S. 127; polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 317; chemisches Centralblatt, 1858 S. 544.

angestellten Untersuchungen phosphorsaures Bleioxyd, und zwar als ein basisches Salz, wenn der Phosphor nicht im Ueberschuß zur Anwendung kommt; ist der Phosphor in noch geringerer Menge vorhanden gewesen, so enthält der schlackige Rückstand basisch-phosphorsaures Bleioxyd neben Bleioxyd. Wird 1 Aeq. $PbO, NO^5 = 165{,}572$ und 1 Aeq. $P = 31{,}363$ zusammengemischt, so kann sich bei der Verpuffung neutrales phosphorsaures Bleioxyd neben freiwerdendem Stickstoff bilden, denn:

$$PbO, NO^5 + P = PbO, PO^5 + N.$$

In einer solchen nach Aequivalenten zusammengesetzten Mischung beträgt der Phosphor alsdann circa $^1/_5$ des angewandten salpetersauren Bleioxyds; bei diesem verhältnißmäßig geringen Phosphorzusatz wird schon sämmtlicher Sauerstoff von demselben gebunden gehalten.

Nach der Lesimple'schen Angabe soll man zu 3 Theilen des salpetersauren Salzes 1 Theil Phospor mischen, also eine größere Menge als der in der Mischung vorwaltende Sauerstoff in Phosphorsäure überzuführen vermag, und dennoch sollen die sich bei der Zersetzung entwickelnden Gase freien Sauerstoff neben Stickstoff enthalten; aber noch unerklärlicher wird diese von Lesimple angenommene Sauerstoffausscheidung, wenn man der Angabe desselben, daß der Rückstand Phosphorblei enthalte, welches er durch die Hinterlassung eines schwarzen Flecks ohne allen weiteren analytischen Beleg festzustellen sucht, beitreten wollte. Die Bildung von Phosphorblei bei einer so hohen Temperatur wie sie die Verpuffung erzeugt, neben einer Entwickelung von freiem Sauerstoff ist nicht denkbar; es ist geradezu unmöglich, einen solchen Vorgang anzunehmen.

Wenn man ein Gemisch von 3 Th. salpetersaurem Bleioxyd und 1 Theil rothem Phosphor (wie Lesimple angibt) durch Schlag, Reibung oder directe Erhitzung zum Verpuffen bringt, so bildet sich außer Phosphorsäure und phosphoriger Säure, welche beide dampfförmig entweichen, phosphorsaures Bleioxyd und freies Stickgas; auch bildet sich Phosphoroxyd und ein geringer Theil unverbrannten Phosphors, von Phosphorsäure umhüllt, findet sich in dem erzeugten Rauche.

Es ist leicht ersichtlich, daß diese Mischung nur als Zündmasse zu Reibzündhölzchen, wie auch schon längst geschehen, Verwendung finden könnte.

Cöln, im September 1866.

XLI.

Lightfoot's Verfahren, die wollenen und die aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz vorzubereiten.

Aus der Chemical News, August 1866, S. 59.

John Lightfoot erhielt auf das im Folgenden beschriebene Verfahren am 6. März 1866 in England ein Patent.

Die (gut gereinigten) wollenen oder aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe werden zur Vorbereitung in eine Flüssigkeit eingeweicht, die für 1 Pfund des Gewebes besteht aus: 60 Pfd. Wasser von beiläufig 38° C. Temperatur, 6 Loth käuflicher Salzsäure und 44 Loth einer Chlorkalklösung, welche durch Auflösen von 1 Pfd. Chlorkalk in 10 Pfd. Wasser bereitet wird. In dieser Flüssigkeit läßt man die Waare 20 — 30 Minuten oder so lange, bis die Wolle ganz gelb wird; dann wäscht man die Waare gut in Wasser und trocknet sie.

Der Zweck dieser Behandlung der Gewebe ist, die desoxydirenden Eigenschaften der thierischen Fasern und Substanzen aufzuheben und sie dadurch für das Anilinschwarz empfänglich zu machen.

Um sich zu überzeugen, daß dieser Zweck vollständig erreicht wurde, dient folgende einfache Probirmethode: Man füllt zwei Probirröhren mit einer verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali und gibt in die eine ein Stückchen des oxydirten Wollengewebes, in die andere ein Stückchen des nicht oxydirten, wornach man gelinde erwärmt; die Lösung, worin sich das Gewebe befindet, welches in einem zur Annahme des Anilinschwarz geeigneten Zustande ist, bleibt roth, die andere aber wird sofort entfärbt.

Bisher umfaßte das Färben der gemischten Gewebe zwei Operationen, da zuerst die Baumwolle gefärbt werden mußte, und dann die Wolle (oder Seide). Dieses zweimalige Färben wird durch die beschriebene Vorbereitung der Gewebe vermieden, so daß sich beide Faserstoffe gleichzeitig schwarz färben.

Nachdem die Waare mit (Lightfoot'schem Anilinschwarz gefärbt worden ist, grundirt man sie zur Entwickelung der Farbe mit einer Lösung, welche besteht aus: 10 Pfd. Wasser, 8 Loth chlorsaurem Kali, 24 Loth krystallisirtem salzsauren Anilin, 12 Loth Salmiak, 4 Loth Kupfervitriol. Dann trocknet man die Waare bei einer möglichst niedrigen Wärme und hängt sie zwei oder drei Nächte in einer feuchten Kammer auf, deren Tem-

peratur 25 — 27° C. beträgt; wenn sich die Farbe vollständig entwickelt hat, wird sie intensiv myrthengrün, fast schwarz. Geschönt wird die Waare entweder in Wasser, oder in einer schwachen Alkalilösung, am besten aber in einer schwachen kalten Lösung von neutralem chromsaurem Kali; wenn ein bräunliches Schwarz verlangt wird, so kann man die Waare nachher in einer schwachen heißen Lösung von Orseille oder Persio färben.

Sind die in oben angegebener Weise vorbereiteten Gewebe für den Druck bestimmt, so druckt man die Anilinschwarz-Farbe auf, trocknet die Waare, entwickelt die Farbe in einer warmen feuchten Kammer, und schönt, wie vorher, in einem schwachen Alkali. Dann passirt man die Waare durch eine warme Auflösung von schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Natron, um das Weiß in den unbedruckten Stellen wieder herzustellen, ohne das Schwarz zu benachtheiligen; zu diesem Zweck kann man sie auch durch einen Schwefelungsapparat passiren. Nach dem Schwefeln muß man die Waare noch durch ein schwaches Alkali passiren.

XLII.

Willis' Anilinproceß zur Erzeugung directer photographischer Copien von Zeichnungen, Kupferstichen ꝛc.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, August 1866, S. 147.

Dieses Verfahren zur directen Reproduction von Zeichnungen auf photographischem Wege dürfte sich nach verschiedenen Richtungen hin als sehr werthvoll und der mannichfaltigsten Anwendungen fähig erweisen.

Wir theilen im Nachstehenden die vollständige Specification des am 11. November 1864 dem Erfinder ertheilten Patentes mit.

„Meine Erfindung besteht in den im Folgenden beschriebenen Processen, mittelst deren Zeichnungen, Kupferstiche und andere durch die Presse erzeugte Producte sich in einer Operation copiren lassen, indem die Copie unmittelbar mit den lichten und dunkeln Stellen des Originals und nicht, wie bei den gewöhnlichen Methoden zur Anfertigung photographischer Drucke, in umgekehrter Darstellung — d. h. die lichten Stellen dunkel und die dunklen Partien hell — angefertigt werden kann.

Um die Anfertigung solcher Copien zu beschreiben, wähle ich als Beispiel eine mit Tusche ausgeführte Maschinenzeichnung auf Papier.

Zunächst bereite ich eine Lösung von dreißig Gran zweifach-chromsauren Ammoniaks in einer Unze Wasser und versetze dieselbe mit etwa zwei Drachmen verdünnter Phosphorsäure, wie sie im Handel vorkommt. Es ist von großer Wichtigkeit, das richtige Mengenverhältniß zwischen dieser Säure und dem Chromsäuresalze zu treffen, was nur durch praktische Versuche bei jedesmaliger Herstellung der Lösung aus frischen Materialien geschehen kann. Wenn zu wenig Säure angewendet wird, so entwickelt sich das Bild zu langsam und zeigt eine röthlichbraune Farbe; bei Gegenwart von überschüssiger Säure hingegen entwickelt es sich rasch und erscheint blau oder grün gefärbt. Ist die Phosphorsäure in der geeigneten Menge vorhanden, so entwickelt sich die Zeichnung in schwarzer Farbe.

Ich überziehe das Papierblatt, auf welchem die Zeichnung reproducirt werden soll, mit der Lösung entweder dadurch, daß ich jenes in einer flachen Schüssel auf der letzteren schwimmen lasse, oder indem ich die Flüssigkeit mittelst eines Schwammes auf das Papier auftrage. Das Papier wird dann im Dunkeln zum Trocknen aufgehängt; auf diese Weise präparirt, hält es sich mehrere Tage, ohne zu verderben. Bei der Anwendung wird es in einem gewöhnlichen photographischen Copirrahmen mit dem Originale in Contact gebracht und dann wie beim gewöhnlichen Copiren von Positivs belichtet. Die Dauer der Belichtung schwankt je nach der Intensität des Lichtes von zwei Minuten bis zu einer halben Stunde. Darnach wird das Papier aus dem Copirrahmen genommen und auf den Boden eines hölzernen Kastens von der Länge und Breite des Papierblattes, aber von nur zwei Zoll Tiefe gelegt. An der unteren Seite des Deckels von diesem Kasten werden zwei bis drei Lagen Löschpapier mit Nägeln befestigt und auf dieses Futter wird mittelst eines Tropfglases eine verdünnte Lösung von Anilin in Benzol in mehreren Tropfenreihen, die etwa 2 Zoll von einander entfernt sind, gegossen. Dann wird der Deckel auf die breiten, oben glatt abgehobelten Seitenwände des Kastens gelegt, wornach die Anilindämpfe sich von diesem auf die obere Fläche des belichteten Papiers herabsenken, und sämmtliche der Einwirkung des Lichtes nicht ausgesetzt gewesenen Theile schwärzen. Zu dieser Entwickelung des Bildes sind zehn Minuten bis eine halbe Stunde erforderlich.

Nachdem das Bild auf die beschriebene Weise entwickelt worden ist, wird es einige Minuten lang in reinem Wasser oder erst in Wasser, dann in stark verdünnter Schwefelsäure und hierauf nochmals in reinem Wasser gewaschen und dadurch fixirt oder gegen das Licht unveränderlich gemacht. Die Stärke der Anilinsolution in Benzol ist nicht von wesent-

licher Bedeutung; eine Lösung von einer Unze Anilin in sechszehn Unzen Benzol entspricht dem Zwecke sehr gut.

Mitunter ändere ich die verschiedenen Stadien des Processes ab, um besonderen Anforderungen zu entsprechen. So wende ich z. B. anstatt der oben erwähnten empfindlichmachenden Flüssigkeit dreißig Gran chromsaures Kupferoxyd in einer Unze Wasser und fünfzehn Tropfen Schwefelsäure gelöst und mit einer Drachme der verdünnten Phosphorsäure versetzt, an. Oder ich nehme dreißig Gran phosphorsaures Kupferoxyd in einer Unze Wasser mit Hülfe von so viel Schwefelsäure gelöst, daß eine klare Flüssigkeit entsteht und versetze dieselbe mit fünfzehn Tropfen einer gesättigten Lösung von Chromsäure. Doch halte ich das zuerst beschriebene Verfahren für das beste.

Anstatt Anilin benutze ich zuweilen Toluidin zur Entwickelung, oder eine andere organische Basis, welche mit Chromsäure oder gegen das Licht unempfindlichen Chromsäuresalzen eine schwarze oder überhaupt dunkle Färbung hervorzubringen vermag. Unter diesen Basen gebe ich jetzt der als Pyrrhol-Basen bekannten Reihe von Alkaloiden den Vorzug. Wenn dieselben durch Destillation von Federn, Knochen und anderen thierischen Substanzen dargestellt sind, so geben sie eine große Mannichfaltigkeit von rothen, braunen und schwarzen Färbungen; sie können, wie das Anilin, mit Benzol verdünnt angewendet werden. Das Gemisch von Pyrrholbasen mit anderen organischen Substanzen, welches durch Destillation des schleimsauren oder des zweifach-schleimsauren Ammoniaks erhalten wird, ist noch besser und gibt ein sehr schönes Schwarz; es ist aber stark alkalisch, und das Bild entwickelt sich daher erst, nachdem jenes Gemisch mit Schwefelsäure neutralisirt wurde.

Obgleich ich vorziehe, das Anilin und die anderen organischen Entwickler in Dampfform anzuwenden, so kann man doch fast ganz gleiche Resultate durch Benutzung derselben in Form verdünnter Lösungen erhalten.

Die vorstehende Beschreibung meiner Erfindung bezieht sich auf die Anwendung derselben, um eine auf Papier angefertigte Maschinenzeichnung auf Papier zu copiren; mein Verfahren läßt sich aber auch zum Copiren von anderen Zeichnungen, von Stichen, Lithographien, Photographien, von geschriebenen und gedruckten Documenten ꝛc. benutzen, wenn sie auf irgend einem durchscheinenden Material angefertigt sind. Ferner läßt sich mein Verfahren für Abdrücke auf Seide oder andere Stoffe anwenden, sowie auf Holzstöcke, überhaupt auf jedes Material, welches zur Aufnahme photographischer Drucke nach den gewöhnlichen Methoden der Photographie geeignet ist."

Das dem Erfinder des beschriebenen Verfahrens ertheilte Patent wurde von dem Lithographen Vincent Brooks in London (Chandos Street, Charing Cross) angekauft, und wir glauben im Interesse der Architekten, Modelleurs, Bildhauer, Musterzeichner, Maschinenbauer, Ingenieure 2c. zu handeln, wenn wir dem Vorstehenden einige Stellen aus dem von Hrn. Brooks erlassenen Circular beifügen, welche bezüglich der Vorbereitung der nach diesem Verfahren zu copirenden Zeichnungen 2c. verschiedene Winke geben.

Bei Zeichnungen, welche speciell zum Zwecke des Copirens angefertigt werden, ist Folgendes zu berücksichtigen, um einen günstigen Erfolg zu sichern:

Das Zeichenpapier muß dünn, rein und farblos seyn. Die Umrisse müssen kräftig mit sehr schwarzer chinesischer Tusche ausgeführt werden; die Schatten werden gleichfalls mit solcher angelegt und zwar etwas dunkler als gewöhnlich, so daß die Zeichnung, wenn sie auf ein Blatt weißes Papier gelegt wird, etwas dunkler erscheint, als eigentlich wünschenswerth ist. Farben sollen nicht angewendet werden, da Roth und Gelb zu dunkel und Blau zu hell ausfällt. Indeß geben auch farbige Zeichnungen häufig gute Copien.

Gegenwärtig ist Brooks mit Versuchen beschäftigt, um dieses Verfahren zur directen Uebertragung der Zeichnung auf den Lithographirstein anwendbar zu machen.

XLIII.

Ueber Collodiumpapier; von Dr. Liesegang in Elberfeld.

In der letzten Sitzung der Pariser photographischen Gesellschaft war von Papierpyroxylin die Rede, und es wurde bezweifelt, daß sich dasselbe zur Photographie ebenso gut eigne wie Baumwollpyroxylin. Da im Elberfelder Institut große Mengen von Papierpyroxylin zur Collodiumbereitung mit dem besten Erfolge hergestellt worden sind, so mögen die darauf bezüglichen Bemerkungen aus dem Notizbuch des Laboratoriums hier abgedruckt werden.

In eine Mischung von gleichen Maaßtheilen Schwefelsäure von 1,6 spec. Gewicht und Salpetersäure von 1,405 spec. Gewicht wurden einige Bogen Seidenpapier eingetaucht, nach einer Viertelstunde gut gewaschen und getrocknet. Das Präparat löste sich sehr gut in einer Mischung von 4 Theilen Alkohol und 2 Theilen Aether.

In Säuremischung von derselben Zusammensetzung und Stärke wurde weißes Fließpapier eingetaucht und über Nacht stehen gelassen, dann gut ausgewaschen und getrocknet. Auch dieses Präparat löste sich gut auf; dieselbe Quantität gab aber ein bedeutend dünneres Collodium, als das Seidenpapierpyroxylin.

Die beiden Collodiumproben wurden mit Lithiumjodirung versetzt; das Seidenpapiercollodium gab das feinste und kräftigste Bild und arbeitete am raschesten.

30 Grm. Seidenpapier wurden in Streifen geschnitten und in eine Mischung von 250 Kubikcentimeter Salpetersäure von 1,4 und 250 Kubikcentimeter Schwefelsäure von 66° B. eingetaucht; nach 15 Minuten ausgewaschen und getrocknet. In dasselbe Gemisch wurden nochmals 15 Grm. Seidenpapier getaucht und eine Stunde stehen gelassen. Ein Theil des Papiers wurde herausgenommen und ausgewaschen, der andere noch 6 Tage lang in der Mischung gelassen. Alle 3 Partieen lösten sich vollständig im Alkohol-Aether.

250 Grm. Seidenpapier, in Streifen geschnitten, wurden in eine Mischung von 2 Litern Salpetersäure von 1,4 spec. Gewicht und 2 Litern Schwefelsäure von 66° B. eingetaucht und nach 12 Stunden herausgenommen. Lösung des Präparates in Alkohol-Aether fast ganz klar.

Vergleicht man diese Angaben mit einer Vorschrift zur Bereitung von Baumwollpyroxylin, z. B. in Hardwich's Manual der photographischen Chemie, so wird man deren außerordentliche Einfachheit sofort erkennen. Größer noch ist der Unterschied in der Praxis. An die Stelle des zeitraubenden Zerzupfens der Baumwolle tritt das Zerschneiden des Papiers, welches mit dem gewöhnlichen Cartonschneidmesser sehr rasch vor sich geht. Das Papier ist viel weniger voluminös als die Baumwolle und führt keine Luft in die Mischung ein, es ist also auch kein Durcharbeiten der Masse erforderlich. Die Temperatur des Säuregemisches braucht nicht beachtet zu werden. Das Auswaschen und namentlich das Trocknen des Pyropapiers geht sehr rasch von statten. Kurz, die ganze Arbeit ist so einfach und zugleich so sicher, daß sie Jeder ohne chemische Vorkenntnisse auszuführen im Stande ist.

Das Papiercollodium zeichnet sich vor manchem Baumwollcollodium durch große Flüssigkeit und Abwesenheit von Wolken u. s. w. aus; es gibt eine schöne Schicht. Seine Haltbarkeit ist der von gutem Baumwollcollodium gleich. Eine Veränderung des Pyropapieres bei längerem Aufbewahren wurde nicht bemerkt. Die größere Flüssigkeit des Präparates macht es namentlich zu der Benutzung bei solchen Collodien geeignet, die ein Haloidsilbersalz in Suspension zu halten bestimmt sind.

In letzte Linie wäre der Umstand zu stellen, daß Collodiumpapier bedeutend billiger ist als Collodiumwolle. Die gebrauchte Säuremischung kann auf's Neue verwendet werden; in diesem Falle läßt man das Papier so lange darin, bis eine herausgenommene Probe (ausgewaschen und getrocknet) sich in Alkohol-Aether löst. (Photographisches Archiv, 1866 S. 281.)

XLIV.

Die Photoplastigraphie; von A. F. Claudet.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Meine Erfindung betrifft einige neue Wege, um mittelst der Photographie plastische Statuetten 2c. zu erzeugen. Seit langer Zeit haben sich die Bildhauer der photographischen Aufnahmen bedient, aber nur als Anhaltspunkte bei Arbeiten. Im Willême'schen Verfahren hingegen werden die Umrisse der Photographie durch Vermittelung eines Storchschnabels auf einen Thonblock übertragen. Je mehr verschiedene Aufnahmen man dabei anwendet, um so vollkommener erhält man die Form, um so weniger Nacharbeitung ist erforderlich.

Ich verfahre in der Weise, daß ich die Photographien, mittelst der Camera obscura vergrößert, direct auf den Thonblock werfe und ihren Contouren mit einem scharfen Instrumente folge. Der Thonblock steht auf einem runden Bret, das um seine Achse A drehbar ist, Figur 31. Das Bret mit der Achse läßt sich vor- und zurückschieben, um das Einstellen des Bildes auf dem Thonblock zu erleichtern, und ihn mit dem zum Ausschneiden bestimmten Messer zusammen zu bringen. Das Negativ wird vergrößert auf den Block projicirt. Indem der Künstler mit dem Messer den Umrissen des Negativs folgt, schneidet er aus dem Block das Profil aus. Dann wird der Block gedreht, das folgende Negativ eingestellt und das zweite Profil hervorgebracht, und so fort bis alle verschiedenen Aufnahmen an der Reihe waren.

Weil das Bild der Camera obscura nur auf ebenen Flächen correct ist, so läßt es sich nicht auf einen festen Körper werfen, ohne verzerrt zu werden, besonders an den Stellen des Umkreises, auf welche die Bildstrahlen in der schrägsten Richtung fallen. Da diese Theile des Blocks gerade diejenigen sind, aus denen der Umriß der Photographie ausge-

schnitten wird, so muß man durchaus diese Verzerrung zu verhüten suchen. Folgendes Verfahren erfüllt diesen Zweck: es besteht darin, daß man in den Block dort, wo der Umriß ausgeschnitten werden soll, eine dünne Metallplatte hineinsteckt. Nachdem man den Umriß erhalten hat, zieht man die Platte vorsichtig wieder heraus, und setzt sie darauf wieder so ein, daß sie die Ebenen des zweiten Umrisses bezeichnet. So fährt man fort, bis die Form vollständig ist. Die Platte muß selbstredend immer im rechten Winkel zum Messer stehen. Auf diese Weise kommen wir allmählich zu einem ganz neuen Instrument, welches ich Plastimonograph genannt habe, um es von Willême's Pantograph zu unterscheiden.

Um Verfahren und Instrument zu beschreiben, muß ich einige Vorbemerkungen machen. Wenn die Metallplatte nicht in dem Block, sondern davor stände, in der genauen Brennweite der Camera, und das Messer könnte beim Arbeiten diese Platte durchdringen, so würde es gleichzeitig den dahinter liegenden Thonblock durchschneiden. Obgleich diese Idee im ersten Moment unausführbar erscheint, so habe ich doch ein Mittel gefunden, sie zu verwirklichen.

Könnte die Scheibe z. B. durch eine Dampfschicht ersetzt werden, deren Ebene genau in die Brennweite des Objectivs fiele, so würde das Bild unbeweglich bleiben, wenn auch die Dampfschicht auf- und abstiege. Es wäre dann möglich, mit dem einen Ende des Messers die Contouren des Lichtbildes zu verfolgen und mit seiner Spitze im Thonblock dieselben Contouren auszuschneiden, wobei natürlich das Messer stets senkrecht zur Achse gehalten werden müßte. Ebensogut wie auf dem sich bewegenden Dampf das Bild unbeweglich bleibt, so verändert es sich auch nicht, wenn man es nur theilweise auf einem festen Körper, der in Bewegung ist, auffängt. Wenn man also in der Bildebene eine kleine weiße Scheibe D anbringt und diese in allen Richtungen hin- und herbewegt, so werden nach einander alle Umrisse der Figur sich darauf abbilden. In der Mitte der Scheibe sey ein schwarzer Punkt, mit diesem kann man leicht den Umrissen folgen. Wird diese Scheibe perpendiculär auf einem Stift befestigt, dessen Spitze auf den Block gerichtet ist, so macht dieser Stift alle Bewegungen der Scheibe mit; er schneidet also genau die Umrisse der Photographie aus dem Thonblock aus. Hinter der Scheibe ist eine kleine Lampe angebracht, die den Block hinreichend erleuchtet, ohne das Auge zu stören.

Da die Scheibe stets parallel mit der Bildebene bleiben, oder vielmehr ihre Oberfläche stets genau mit der Bildebene zusammenfallen muß, damit der Stift oder das Messer immer senkrecht zur Bildebene steht, so

wird der Stift an dem Stab T,T befestigt, der in zwei Spalten gleitet und durch das Gegengewicht P immer da festgehalten wird, wohin man ihn lenkt. Man kann also mit Leichtigkeit die Scheibe mit dem Stift in jeder beliebigen Richtung bewegen. (Photographisches Archiv.)

XLV.

Neues Verfahren zur Ermittelung des Gerbstoffgehaltes der Lohrinde; von Prof. Franz Schulze in Rostock.

Bei dem großen praktischen Interesse, welches die richtige Werthschätzung der gerbsäurehaltigen Materialien hat, müssen sichere und leicht ausführbare Methoden der quantitativen Bestimmung des Gerbstoffgehaltes solcher Materialien erwünscht seyn. Wenn ich zu den vielen in neuerer Zeit empfohlenen Methoden noch eine neue hinzufüge, so geschieht es, weil jene entweder wegen des wissenschaftlich nicht genügend gerechtfertigten Princips oder wegen der Umständlichkeit der Ausführung unbefriedigend erscheinen. Zu letzteren rechne ich namentlich die in der ersteren Beziehung höchst vortreffliche Methode, welche C. Hammer angegeben hat. [39]

Das hier zu beschreibende Verfahren beruht einfach auf der Messung der Menge einer titrirten Leimlösung, welche nöthig ist, den in dem Wasserauszuge einer bestimmten Quantität Lohrinde oder eines anderen gerbsäurehaltigen Materials enthaltenen Gerbstoff gerade zu fällen. Mit einer einfachen Leimlösung und dem nicht weiter präparirten Gerbsäureauszuge läßt sich dieß nicht bewerkstelligen, da theils die Fällungen wegen der nothwendigen größeren Verdünnung der Lösungen zu unvollständig sind, theils schon lange vor Beendigung der Reaction nicht mehr unterschieden werden kann, ob bei fernerem Zutröpfeln der Leimlösung der Niederschlag sich noch vermehrt.

Beiden Mängeln wird dadurch abgeholfen, daß man vorher sowohl die Leimlösung als den Gerbsäureauszug mit so viel Salmiak sättigt, als sie aufzulösen vermögen. Durch die Sättigung mit Salmiak wird es bedingt, daß einmal noch bei großem Verdünnungsgrade ein Niederschlag entsteht, sobald beide Flüssigkeiten gemischt werden, sodann aber

---

[39] Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXI S. 159; polytechn. Journal Bd. CLIX S. 300.

auch der Niederschlag Neigung zeigt, zusammenzuballen und schnell klar zu sedimentiren, Letzteres namentlich, wenn beim allmählichen Zusatz der Leimlösung zu dem Gerbsäureauszuge der Sättigungspunkt eingetreten ist. Man überzeugt sich hiervon leicht bei dem Versuche zur Herstellung der titrirten Leimlösung. Dieser Versuch wird in der Art ausgeführt, daß man 10 Gramme einer Galläpfel-Gerbsäure (bei 105° C. getrocknet) in concentrirter Salmiaklösung löst und das Volumen der Flüssigkeit durch Zusatz reiner wässeriger Salmiaklösung auf 1 Liter bringt; ebenso werden 10 Gramme eines zu ferneren Versuchen in hinreichendem Vorrathe disponiblen weißen Leims (derselbe gleichfalls bei 105° getrocknet) in concentrirter Salmiaklösung gelöst und durch Zusatz reiner wässeriger Salmiaklösung ebenfalls auf 1 Liter gebracht. Von der Gerbsäurelösung bringt man 10 Kubikcentimeter in ein kleines Becherglas, schüttet dazu etwa einen Theelöffel voll feinen Sandes (am besten empfiehlt sich der bekannte Braunkohlensand, nachdem er durch Abschlämmen der staubigen Beimischungen sowie durch Auskochen mit Salzsäure und nachheriges Glühen gehörig gereinigt ist) oder Glaspulver, und läßt nun aus der Bürette die normirte Leimlösung unter Umrühren hinzufließen, bis die Vermehrung des Gerbsäure-Leim-Niederschlages nicht mehr deutlich hervortritt; nun geschieht das Nachfließenlassen der Leimlösung nur noch in getheilten und kleinen Portionen, indem man jedesmal darauf achtet, wie der Inhalt des Becherglases bei ruhigem Stehen, nachdem er kurz vorher stark umgerührt war, sich macht; so lange noch keine genügende Menge Leimlösung hineingekommen ist, senkt sich der Niederschlag nur langsam, so daß nach mehr als einer Minute noch keine klare Flüssigkeit obenaufsteht, und in dieser tritt beim Eintröpfeln von Leimlösung noch deutliche Fällung ein; je näher man dem Sättigungspunkte kommt, um so beschleunigter zeigt sich beim ruhigen Stehen des Gemisches die Sedimentirung, bis letztere schon innerhalb weniger als einer halben Minute erfolgt, so daß nach diesem kurzen Zeitraume der zähflockig gewordene Niederschlag zu Boden gesunken ist und die Flüssigkeit ein vollkommen klares Ansehen zeigt. Dieß ist der richtige Zeitpunkt, in welchem man die Fällung als beendigt anzusehen und die verbrauchte Menge der Leimlösung abzulesen hat. Fügt man alsdann noch mehr Leimlösung zu dem Gemisch, so ändert dieß nichts in der Schnelligkeit der Sedimentirung und in der Dichtheit, resp. Zähigkeit des Sedimentes, wohl aber in der Klarheit der über dem Niederschlage stehenden Flüssigkeit. Es scheint die geringe Menge der gelöst bleibenden normalen Gerbsäure-Leim-Verbindung noch mehr Leim aufzunehmen und damit einen feinflockigen, zum Sedimentiren nicht geneigten Niederschlag

zu bilden. Der feine Sand oder das Glaspulver tragen wesentlich zur Steigerung des Sedimentireffectes bei. Der Leim, welcher zu meinen letzten Versuchen diente, war zufällig von solcher Beschaffenheit, daß auf 10 Kubikcentimeter der Gerbsäurelösung fast genau das gleiche Volumen der Leimlösung gehörte, während von einer früher verwendeten Sorte 12,5 Kubikcentimeter nöthig waren. — Ganz ähnlich den beschriebenen sind die normirenden Erscheinungen, welche man beobachtet, wenn man statt der salmiakhaltigen Lösung reiner Gerbsäure den mit Salmiak gesättigten Wasserauszug einer gerbsäurehaltigen Rinde mit der titrirten Leimlösung versetzt; jeder verbrauchte Kubikcentimeter der Leimlösung entspricht hier gleichfalls 10 Milligrammen Gerbsäure. Zur Bereitung des Wasserauszuges ist zunächst die gehörige Zerkleinerung der betreffenden Rinde erforderlich. Hierzu bediene ich mich eines sogenannten Hufraspels, auf welchem die zu einem Versuche nöthige Rinde leicht gerieben werden kann. 2 Gramme des Rindenpulvers werden mit etwa 20 Kubikcentimetern Wasser 10 Minuten lang gekocht, auf ein kleines Filter gebracht und hier mit so viel kochendem Wasser nachgewaschen, daß die Gesammtmenge des Filtrates gegen 50 Kubikcentimeter beträgt. Mit dieser Flüssigkeit wird, nachdem sie kalt die zur Sättigung nöthige Menge von Salmiak aufgenommen hat, in der oben beschriebenen Weise verfahren. Würden z. B. 12 Kubikcentimeter der titrirten Leimlösung verbraucht, so entspräche dieß 120 Milligrammen Gerbstoff oder für 1 Grm. Rinde 60 Milligrm., d. i. 6 Proc.

Ich bemerke schließlich, daß von verschiedenen Salzen, welche ich in ihrer Anwendbarkeit für dieses Verfahren geprüft habe, der Salmiak sich am besten bewährt hat. Viele Salze sind schon darum ausgeschlossen, weil sie theils direct chemisch auf die Gerbsäure oder den Leim einwirken, theils diese Stoffe unlöslich machen; so wird z. B. Leim aus seiner wässerigen Lösung durch Sättigung der letzteren mit schwefelsaurem Natron herausgefällt, während dieses Salz auf Gerbsäure nicht so wirkt; letztere dagegen wird durch essigsaures Natron gefällt. Andere Salze, z. B. Borax, verhindern ganz die Bildung eines Gerbsäure-Leim-Niederschlages. Salpetersaures Natron, welchem in keiner dieser Beziehungen Bedenken entgegenstehen, gibt keine für eine genaue Beobachtung sich so gut markirende Sedimentir-Erscheinungen wie der Salmiak. (Landwirthschaftliche Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins, 1866, Nr. 36.)

XLVI.

Werthsbestimmung mehrerer in Mecklenburg producirter Gerbe-Lohen.

Schreiben an Hrn. Professor Dr. Franz Schulze in Rostock.

Es ist für den Lohproducenten wie für den Gerber von großem Nutzen, sicher darüber zu seyn und zu wissen, welche Lohe nach der Holzart, nach dem Standorte und nach dem Alter des Holzes den höchsten Grad von Gerbstoff enthält. Wenn man auch in der praktischen Verwendung der Lohe ein Urtheil über ihren Gerbewerth einigermaßen gewinnen kann, so ist dieß doch oft sehr trüglich und kommt zu spät, um sich vor kostspieligen Verlusten zu schützen, wogegen die vorherige Untersuchung den Vortheil bietet, daß man den Einkaufspreis darnach richten und für gehaltreiche Lohe dann auch bessere Preise als bei geringem Gehalt anlegen kann, was für den Käufer wie für den Verkäufer nur von Nutzen ist und werden kann. Möchten doch den schönen, echt deutschen Baum, die dankbare Eiche, recht viele Menschen pflanzen, da uns die Natur zeigt, daß solche hier gedeiht, sie hier ihr Mutterland hat und ihr Laub in Freud und Leid unser Schmuck ist. Ich lasse alle Sonderinteressen bezüglich des Geschäfts hier weg und rege zu den Voruntersuchungen nur wegen des Nutzens an, den solche im Allgemeinen uns bieten.

An Lohe sende ich sieben Proben, nämlich:

1) Fichten-Lohe aus Zölkow-Revier, 50—70jährig,
2) gemahlene Eichen-Lohe von Bernin,
3) gehackte deßgl., 24—30 Jahre alt, von Bauer,
4) deßgl., 40—80 Jahre alt, von Lehnvitz,
5) deßgl. von alten Eichen von Zackow,
6) deßgl., 120—180 Jahre alt, von Sternberg,
7) deßgl. von jungen Eichen, 4—28 Jahre alt, von Bultebuck.

Aus der gemahlenen Lohe Nr. 2 möchte sich die Kraft eher ausziehen lassen, da solche sehr fein ist, doch aber auch oft an Kraft und Güte durch das Vermahlen, namentlich wenn dabei Erhitzung stattfindet, verloren geht. Aus Nr. 5 und 6, welche Lohe von alten starken Bäumen ist, wird sich die Kraft schwerer erzielen lassen; ich bitte Sie, dieses gütigst näher zu beobachten ꝛc.

Sternberg, 12. August 1865.

F. A. Zimmermann,
Gerbereibesitzer.

Die Resultate der chemischen Untersuchung der vorerwähnten sieben Lohproben im Universitäts-Laboratorium zu Rostock finden sich in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

I. Bezeichnung der Lohe.	II. Gesammtmenge gelöster Substanz in dem heißbereiteten Wasserauszuge aus 100 Th. Lohe.	III. Gerbstoffmenge in 100 Gewichtstheilen Lohe.	IV. Die Gewichtsmenge Sauerstoff, welche zur vollständigen Oxydation der in dem Wasserauszuge von 1 Th. Lohe enthaltenen organischen Substanz erforderlich ist.
1) Fichten-Lohe von 50—70 Jahre alten Bäumen aus dem Revier Zölkow.	16,0	5,0	0,198
2) Gemahlene Eichenlohe von Bernin.	16,0	7,3	0,198
3) Gehackte Eichenlohe von 24—30 J. alten Bäumen.	16,1	8,1	0,207
4) Deßgl. von 40—80 Jahre alten Bäumen v. Lehnvitz.	14,0	6,4	0,156
5) Deßgl. von alten Eichen von Zackow.	15,0	9,0	0,205
6) Deßgl. von 120 bis 180 Jahre alten Bäumen von Sternberg.	11,0	7,2	0,165
7) Deßgl. von 24—28 Jahre alten Bäumen v. Bultebuck.	23,0	12,3	0,293

Die Hauptfrage des Hrn. Z., den Gehalt an Gerbstoff betreffend, wird durch die III. Colonne beantwortet. Sie zeigt die sehr bedeutenden Schwankungen von 5 bis 12,3 Proc. Gerbstoff. 5 Proc. haben sich in der Fichtenlohe ergeben, während in den Eichenlohen der Gehalt von 6,4 bis 12,3, also fast auf das Doppelte schwankt, und somit die Mahnung des Hrn. Z. „sich durch chemische Voruntersuchung gegen Verluste zu sichern," dringend begründet.

Sehen wir bei den Eichenlohen näher zu, um uns die Frage zu beantworten, inwiefern das Alter der Bäume Einfluß auf den Gerbwerth der Lohe habe, so müssen wir gestehen, daß von den vorliegenden Proben zwar die jüngste Rinde (ad 7, 24 — 28 Jahre alt) mit 12,3 Proc. sich am Gerbstoffe reichsten ergeben hat, auch die etwa gleich alte (24 — 30 Jahre) Rinde ad 3 mit 8,1 Proc. zu den reicheren gehört, aber andererseits von der alten Rinde ad 5 mit 9 Proc. übertroffen worden ist, sowie die 120 — 180 Jahre alte ad 6 reicher als die 40 bis 80 Jahre alte ad 4 ist. Das Alter der Bäume liefert also keinen bestimmten Anhalt bei Beurtheilung des Gerbwerthes; sein Einfluß kann vielmehr durch andere Verhältnisse übertroffen werden, von denen die entscheidenden muthmaßlich die Boden- und sonstigen Ver-

hältnisse der verschiedenen Standorte sind. Dieß näher zu beurtheilen, gestatten jedoch die vorliegenden Notizen nicht. Es würde der Sache sehr nützen, wenn Hr. Z. hierüber noch Näheres beibringen könnte und auch von anderen Seiten Material zu umfangreicheren Untersuchungen gegeben würde.

Dagegen scheint nach den vorliegenden Untersuchungen das Alter der Bäume bestimmend für die Gesammtmenge löslicher Substanz, die in der II. Colonne der Tabelle notirt ist; sie nimmt stetig ab von 23 Proc. bei der jüngsten ad 7 bis 11 Proc. bei der ältesten ad 6, und scheint nur die alte ad 5 mit 16 Proc. hier eine Ausnahmestellung zu gewinnen. Da jedoch aus den Untersuchungen hervorgeht, daß diese Gesammtmengen löslicher Substanz unabhängig sind von dem Gehalte an Gerbstoff, auf den es hier doch wesentlich ankommt, so dürfte dieser Gesichtspunkt in praktischer Beziehung nicht von Bedeutung seyn.

Die von Hrn. Z. ausgesprochene Vermuthung, daß die feinere Zerkleinerung durch Mahlen eine leichtere Ausziehung des Gerbstoffes ermögliche als die gröbere Zerkleinerung durch Hacken, scheint durch obige Zahlen nicht bestätigt zu werden, denn ad 2 und 3 sind gleichmäßig 16 Proc. extrahirt worden. (Landwirthschaftliche Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins, 1866, Nr. 35.)

XLVII.

Ueber eine Einrichtung am Polarisationsinstrumente behufs der Bestimmung sehr geringer Zuckermengen; von Dr. C. Stammer.

Sehr geringhaltige Zuckerlösungen lassen sich mit den gewöhnlichen Polarisationsinstrumenten nur bis zu einem ungenügenden Grade der Genauigkeit untersuchen. Die schärfste Einstellung des Nullpunktes und die sorgfältigste Beobachtung der Ablenkung geben auch bei vorzüglichen Instrumenten Gehalte von einigen Zehntel-Procenten der Natur der Sache nach nur mit um so größerer Unsicherheit an, je näher die Ablesung am Nullpunkte liegt. Man kann sogar sagen, daß sich Gehalte bis zu einem Zehntel-Procent überhaupt gar nicht mittelst des Polarisationsinstrumentes mit einiger Sicherheit feststellen lassen. Die Polarisationen höherer Zuckergehalte erfolgen dagegen bei weitem richtiger, weil hier die unvermeidlichen Fehler, wie leicht ersichtlich, von verhältnißmäßig unbedeutendem Einflusse sind.

Auf der anderen Seite aber ist die genaue Bestimmung des Zuckergehaltes gerade bei sehr verdünnten Lösungen ungleich wichtiger als bei concentrirteren. Ob eine Lösung statt 0,10 Procent 0,15 oder 0,20 Procent Zucker enthält, normirt den dadurch angezeigten Verlust ꝛc. auf das Anderthalb- oder Zweifache, während dieselben Unterschiede von 0,05 oder 0,1 Procent bei einem Gehalt von 10 Procent nur ein halbes bis ein Procent des vorhandenen Zuckers bedeuten. Bei einer großen Anzahl solcher Ermittelungen aber, welche die Zuckerverluste in dem einen oder anderen Fabricationsstadium betreffen, erhält man als Ausgangspunkt aller Berechnung sehr geringhaltige Lösungen, und hat aus deren Beschaffenheit, bei den meistens in der Praxis vorkommenden sehr bedeutenden Massen, durch Multiplicationen mit großen Factoren auf die gesuchte Zahl zu schließen. Jeder auch noch so kleine Fehler bei der zu Grunde zu legenden Beobachtung wird also in diesen Fällen ganz wesentlich vergrößert — und somit, wenn Fehler, wie die angedeuteten, unvermeidlich sind, der ganzen Untersuchung der Charakter der höchsten Unzuverlässigkeit aufgeprägt.

Allerdings besitzen wir für verdünnte Lösungen auch noch die chemische Bestimmungsmethode, nämlich diejenige mittelst der Fehling'schen Kupferlösung; allein es haften derselben ebenfalls mancherlei Unvollkommenheiten an. Ich will nur darauf aufmerksam machen, daß es außer Rohrzucker auch noch andere, bisweilen in den Untersuchungsobjecten vorkommende Stoffe gibt, die, nach dem Behandeln mit Säuren in der Hitze, die Kupferflüssigkeit reduciren, und daß außerdem die Bestimmung weit entfernt davon ist, so scharf und sicher zu seyn, um nicht, namentlich bei unvermeidlichen Multiplicationen der gefundenen Zahlen, Gelegenheit zu einer gewissen Unsicherheit des Endresultates zu geben.

Aus diesen Gründen war es schon längst ein Bedürfniß für alle genaueren Bestimmungen geringerer Zuckermengen, eine Aenderung am Polarisationsinstrument anzubringen, welche eine genauere Einstellung oder Ablesung gestattete. Eine solche habe ich nunmehr seit längerer Zeit im regelmäßigen Gebrauche, und da sie sich in jeder Weise auf's Beste bewährt hat, so glaube ich Manchem einen Dienst durch nähere Darstellung zu erweisen.

Ich benutze zu allen genaueren Zuckerbestimmungen ein sehr vorzügliches Polarisationsinstrument von J. G. Greiner jun. in Berlin (Friedrichsstraße 23), welches in jeder Weise als trefflich bezeichnet werden kann. Die Einstellungen fallen sehr genau und sicher aus, die Ablesungen mittelst einer in einzelne Grade getheilten Scale und eines beweglichen Nonius (nicht bloß Nullpunktes) sind leicht auf Zehntelgrade

auszuführen und die Klarheit und Lichtintensität ist eine solche, daß selbst nicht vollkommen helle Lösungen noch sicher der Polarisation unterworfen werden können. Trotzdem ließen auch hier die Beobachtungen in der Nähe des Nullpunktes noch mancherlei zu wünschen übrig und ich war daher schon längst für sehr verdünnte Lösungen dazu übergegangen, diese vor der Polarisation auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{100}$ ihres Volumens zu concentriren und so eine bei weitem höhere Genauigkeit herbeizuführen. Indessen war die Umständlichkeit dieses Verfahrens, die Langwierigkeit der Eindampfung großer Flüssigkeitsmengen bei meist zu hoher Temperatur u. s. w. die Veranlassung, daß eine Aenderung des Instrumentes selbst erwünscht erschien. Hr. Greiner hat diese, nachdem jede Veränderung der Quarzkeile, der Scale oder des Einstellungsmechanismus als nichträthlich erschienen war, in ebenso sinnreicher wie vorzüglicher Weise ausgeführt. Es schien nämlich am zweckentsprechendsten, statt aller anderen Umänderungen, einfach die der Untersuchung zu unterwerfenden Flüssigkeitsschichten zu verlängern, also Polarisationsröhren von 400 und von 600 Millimeter Länge anwendbar zu machen.

Um kein neues und nur für verdünnte Lösungen bestimmtes Instrument anfertigen zu müssen, wurde daher das oben erwähnte so eingerichtet, daß es sowohl für gewöhnliche Röhren in der bisherigen Weise, als auch für doppelte und für dreifache Röhren dienlich ist. Die Schwierigkeiten, diese willkürliche Verlängerung des Instrumentes einzuführen, ohne den festen und genauen centrischen Stand der beiden Haupttheile zu gefährden, wurden von Hrn. Greiner in untadelhafter Weise gelöst.

Es sind nämlich die beiden durch die Polarisationsröhre getrennten Hälften des Instrumentes von ihrem Stande auf der Messingschiene abnehmbar gemacht worden. Dazu dienen bei jeder zwei kurze starke Stahlstifte mit entsprechenden Löchern in der Schiene und eine sehr genau gearbeitete, leicht ein- und auszunehmende Befestigungsschraube. Für jedes der beiden 400- und 600-Millimeterrohre ist dann eine besondere lange Messingschiene vorhanden, welche auf das Stativ des Instrumentes paßt, und auf welche die beiden Hälften desselben mittelst der eben bezeichneten Stücke und nachdem sie von der gewöhnlichen Schiene abgenommen, aufgesetzt werden können. Nun wird die passende Röhre, wie üblich, zwischen dem vorderen Theil und der am hinteren Theil befindlichen Feder eingesetzt und so eine Flüssigkeit von doppelter oder dreifacher Länge der Polarisation unterworfen, mithin eine um so höhere Genauigkeit erzielt, je weiter die Einstellung nun vom Nullpunkte sich entfernt.

Die Röhren sind aus Messing mit dem gewöhnlichen Glasverschluß.

Jedesmal gut gereinigt und ausgetrocknet, haben sie sich ganz gut bewährt, wie denn das Ganze, trotz sehr fleißigen Gebrauches, die Vorzüglichkeit der Ausführung durch unveränderte Festigkeit und Richtigkeit der Aufstellung bei allen Wünschen entsprechender Handlichkeit bewährt hat.

Die Schiene für die 400-Millimeterröhre kann man entbehren, wenn man diese Röhre mit einem offenen oder falschen Ansatz versieht, so daß sie, ähnlich wie jetzt die 100-Millimeterröhre, auch mit der längeren Schiene gebraucht werden kann.

Die in Rede stehende Aenderung läßt sich natürlich bei jedem Instrumente anbringen, wenn dasselbe nur von hinreichender Klarheit und Sicherheit der Einstellung ist, um bei Flüssigkeitsschichten von 600 Millimeter, welche leicht durch ihre Helligkeit in dünneren Schichten täuschen, ein deutliches Bild und leicht veränderliche Farben zu geben. Ehe man also an einem vorhandenen Instrumente diese Verbesserung anbringt, überzeuge man sich von dessen Empfindlichkeit. Natürlich müssen die betreffenden Lösungen vollkommen klar und farblos seyn; man thut wohl, auch solche mit einer geringen Menge Bleiessig zu reinigen, welche anscheinend farblos sind, da sie in der langen Röhre nicht selten grün oder gelb sich darstellen. Nimmt man nur einige Tropfen Bleiessig, so fällt das Filtrat bei Absüßwässern, Knochenkohlenauszügen ꝛc. meist krystallhell aus, schwache Trübungen von einem kleinen Ueberschuß des Fällungsmittels sind dann durch Essigsäure leicht zu entfernen; bei diesen Zusätzen ist aber selbstredend die Modification des Volumens nicht zu übersehen.

Natürlich ist die Quantität Flüssigkeit, welche man zu der 600-Millimeterröhre benöthigt, größer als sonst. Indessen reicht man bei einigermaßen leicht zu klärenden mit 100 Kubikcentimetern aus. Ob sich auch noch längere Röhren anwenden ließen, vermag ich nicht zu sagen: es ist dabei zu beachten, daß schon bei der 600-Millimeterröhre das Sehfeld so klein erscheint, daß einige Uebung dazu gehört, um ohne Mühe einzustellen; indessen ist dieß keineswegs — bei dieser Länge des Instrumentes — als ein irgendwie störender Umstand zu bezeichnen.

Flüssigkeiten, welche kaum nachweisbare Spuren Zucker enthalten, kann man durch Combination des Eindampfens und des Polarisirens in der längsten Röhre mit der größten Sicherheit und Genauigkeit bestimmen, doch dürfte meist, selbst bei sehr zuckerarmen Lösungen, die verlängerte Röhre vollkommen ausreichen. Nimmt man an, daß Einstellungen von 1 Grad mit Schärfe und Genauigkeit möglich sind, so entsprechen diese bei der 600-Millimeterröhre einem Gehalte von 0,08 Procent; es ist aber bei einiger Uebung noch sehr gut 0,5 Grad oder 0,04 Procent ab-

zulesen, ja, wenn es auf genaueste Zahlenbestimmung nicht ankommt, auch noch ein geringerer Gehalt.

Einige Beispiele werden die Nützlichkeit dieser Verbesserung klar machen.

Die Bestimmung des Zuckergehaltes der Preßlinge führt man am besten und bequemsten so aus, daß man einen Theil derselben in zerzaustem Zustande mit 2 Theilen siedendem Wasser macerirt, einige Zeit stehen läßt, dann mit einer höchst kräftigen Presse auspreßt, und den erhaltenen Saft polarisirt. Früher hatte man das Resultat mit einer Zahl zu multipliciren, als welche eigentlich 2,7 genommen werden müßten, die man aber aus mancherlei hier nicht näher zu erörternden Gründen zweckmäßig zu 3,0 anzunehmen pflegt. Es folgt hieraus, daß der Beobachtungsfehler, welcher bei so niedrigen Polarisationen wie sie hier vorkommen, nicht unbedeutend seyn kann, jedesmal verdreifacht werden mußte. Wenn man z. B. 3^0 abgelesen hatte, so ergab sich daraus ein Zuckergehalt von 2,55 Proc., während die kaum davon zu unterscheidende Ablesung von $3{,}1^0$ die Zahl 2,64 Proc. oder etwa 3,5 Proc. mehr dargestellt hätte. Bei unserer neuen Röhre dagegen wird die durch Auspressen erhaltene Lösung polarisirt und die Ablesung direct angenommen. In dem vorliegenden Falle würde sie 9,0 Grad oder 2,55 Proc. ergeben und ein Fehler von $0{,}1^0$ nur ein Mehr von 0,03 Proc. oder von 1,2 Proc. der vorhandenen Menge geliefert haben, während noch außerdem Ablesungen bei 9^0 weit leichter und genauer ausfallen als bei 3^0, und die ganze Untersuchung vereinfacht wird.

Die praktische Controlle über die richtige und sorgfältige Ausführung der Absüßung der Filter, für welche ich bisher die früher beschriebene Methode [40] anwandte, führt man jetzt viel genauer und namentlich sicherer wie folgt aus: Eine gewisse Menge der dem Filter entnommenen Knochenkohle wird mit einem passenden Vol. Wasser auf einem Filter übergossen, der Ablauf nochmals auf die Kohle aufgegeben und das Filtrat nach Zusatz von ein paar Tropfen Bleiessig nochmals filtrirt und dann in der 600-Millimeterröhre polarisirt. Je nach den gewählten Verhältnissen und nach der als Norm festgesetzten, stets zu erreichenden Absüßungsgrenze wird man dann in allen Fällen eine bestimmte, in geringen Grenzen variirende Ablesung erhalten. Diese Verhältnisse sind durch Versuche ein für allemal festzusetzen und können nicht als allgemein gültige aufgestellt werden. Als Beispiel sey erwähnt, daß 700 Kub. Centim.

[40] Polytechn. Journal Bd. CLXI S. 66.

Knochenkohle mit 110 K. C. Wasser wie bezeichnet zweimal ausgelaugt, in der langen Röhre eine Polarisation von 1,8 bis 2,0 Graden bei guter Absüßung ergeben, und daß, nachdem diese Grundlagen einmal festgesetzt sind, Abweichungen von einiger Erheblichkeit mit vollkommener Sicherheit auf eine vorgekommene Nachlässigkeit zurückgeführt werden müssen.

Diese Controlle ist so leicht und schnell auszuführen, daß sie von keiner anderen übertroffen werden dürfte; dabei ist sie gegenüber einer ähnlichen Polarisation mit der gewöhnlichen Röhre von großer Sicherheit, indem Schwankungen um die Größe von 0,6 bis 0,7 Grad immer den Charakter der unsicheren Ermittelung tragen werden.

Wenn aus diesen und ähnlichen Untersuchungen die Feststellung der Fabricationsverluste erfolgen soll, so wird man durch die Vermehrung der Fehler in Folge starker Multiplication wegen der in Rechnung kommenden sehr bedeutenden Massen, leicht dazu veranlaßt, die Ermittelung lieber anzuzweifeln oder ganz fallen zu lassen. Ein solcher Grund hat jetzt keine Berechtigung mehr, bestimmend zu wirken. Die Schnelligkeit dieser Untersuchungen gestattet einestheils deren häufige Wiederholung, auch zur steten Ueberwachung des laufenden Fabrikbetriebes, und ihre Zuverlässigkeit ist anderntheils als ein verstärkter Anstoß dazu zu betrachten. Dadurch kann aber der Fabrication nur ein großer Nutzen erwachsen, denn die Erkennung der Wahrheit ist ja stets der erste Schritt zum Besseren.

Schließlich noch eine Bemerkung, um dem so häufig gehörten Einwurf zu begegnen, daß Dieses oder Jenes nicht neu sey. *Ich erhebe keinen Anspruch auf Neuheit und Priorität der beschriebenen, an sich gewiß unbedeutenden Verbesserung*; ich will nur durch die Besprechung einer nicht allein gut ausgedachten, sondern auch praktisch ausgeführten und durch häufige Benutzung als wahrhaft praktisch und überaus nützlich erprobten Einrichtung allen denen einen Dienst erweisen, die es mit Bestimmungen geringer Zuckermengen zu thun haben; die Schwierigkeiten, welche sich meist zwischen einer Idee und deren Verwirklichung finden und die von der letzteren so häufig abzuhalten geeignet sind, möchten in dem gegebenen Falle hierdurch entfernt seyn.

XLVIII.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker.

VIII. Bierstein aus Würzeleitungsröhren.

Die Bier- und Bierwürzeleitungsröhren werden auf der Innenwandung im Laufe der Brausaison mit einer bräunlichen, im lufttrockenen Zustande krümeligen, stellenweise auch wohl ziemlich spröden Masse incrustirt, die so fest anhaftet, daß das übliche Waschen mit Wasser nicht zu ihrer Beseitigung aus den Röhren hinreicht, und man für diesen Zweck zu mechanischen Hülfsmitteln seine Zuflucht nehmen muß.

In größter Menge findet sich diese Ablagerung in den Würzeleitungsröhren zur Kühle, indem hier zu deren Vermehrung wesentlich die vom Hopfenseiher nicht vollständig zurückgehaltenen Partikelchen von Malz und Hopfen beitragen.

Die mikroskopische Prüfung ließ in einer solchen Incrustirung leicht klinorrhombische Krystalle von schwefelsaurem Kalk und Quadratoctaeder von oxalsaurem Kalk erkennen, außerdem formlose Massen stickstoffhaltiger Ausscheidungen und harzartiger Körper; dann histologische Elemente der Gerste und des Hopfens, wie Gerstenhaare, Stärkekörner, Lupulinkörperchen, Gewebstücke der Hopfendoldenblätter und des Malzes, endlich auffallend viele Leptothrix-Körner und Leptothrix-Fäden, Hefenzellen-Sporen und Mycelien von Penicillum glaucum, Mucor Mucedo u. s. w.

Gegen chemische Reagentien verhielt sich dieselbe in folgender Weise: Verdünnte und concentrirte Mineralsäuren sind fast ohne Wirkung darauf. Kalilauge löst eine beträchtliche Menge davon unter Annahme einer tiefbraunen Farbe und Lockerung der Masse. Die kalische Lösung gibt mit Säuren eine voluminöse hellbräunliche Ausscheidung.

Die Destillation des Untersuchungsmaterials mit schwefelsäurehaltigem Wasser gab eine im Geruche an Fettsäuren und Fuselöl[41] erinnernde schwach geistige Flüssigkeit, welche von Essigsäure schwach sauer reagirte. Chromsaures Kali und Schwefelsäure, sowie essigsaures Natron und Schwefelsäure gaben die Alkoholreaction. Der Alkohol müßte offenbar durch den in dem Material zurückgehaltenen Zucker entstanden seyn, wenn man nicht geneigt ist ein ätherisches Salz in demselben anzunehmen.

---

[41] Fuselöl habe ich neben Ammoniak auch in den beim Hopfensude abziehenden und wieder condensirten Dämpfen aufgefunden.

Ein anderer Theil des Ueberzuges, mit kalihaltigem Wasser destillirt, lieferte eine ammoniakhaltige, brenzlich schmeckende Flüssigkeit, deren Ammongehalt offenbar zum großen Theile von der Zersetzung der Proteinsubstanz durch das Kali herstammte.

In dem Auszuge der Substanz mit verdünnter Schwefelsäure fanden sich, außer den unorganischen Stoffen noch Essigsäure, eisengrünender Gerbstoff, Oxalsäure, Bernsteinsäure und vornehmlich viel sog. Extractivstoff, dann Gummi, Zucker und Proteinoide. Milchsäure konnte dagegen in demselben nicht nachgewiesen werden.

Im Laufe der Untersuchung erhielt ich noch mit Eisenchlorid eine schön violette Färbung, die auf Salicylsäure zu deuten scheint.

Ich will bei dieser Gelegenheit anführen, daß man aus dem Verdampfungsrückstande des Bieres, wenn man denselben längere Zeit bei 110° C., am besten im Luftstrom, erhitzt, eine geringe Menge eines im Aether leichtlöslichen krystallinischen weißen Sublimats erhält, welches gleichfalls mit Eisenchlorid die erwähnte für Salicylsäure so charakteristische Reaction gibt. Da die Ausbeute an diesem Körper indeß außerordentlich gering ist, so kann ich über dessen Natur noch nicht definitiv entscheiden, bin aber mit der Darstellung desselben in größerer Menge beschäftigt und hoffe bald das Resultat meiner weiteren Untersuchungen darüber mittheilen zu können.

Die Stickstoffbestimmung in der Röhrenauskleidung lieferte in 100 Theilen bei 110° C. getrockneter Substanz 7,92 Theile Stickstoff, woraus sich auf bekannte Weise durch Multiplication mit 6,4516 51 Procent Proteinoide ableiten, wenn man die kaum bestimmbare Menge Ammoniak unberücksichtigt läßt.

Das bei 110° C. getrocknete Material hinterließ außerdem beim Einäschern 14,81 Proc. feuerfeste Bestandtheile, die in 100 Theilen folgende Zusammensetzung auswiesen:

Kali	1,95
Natron	0,17
Kalk	8,74
Thonerde	1,46
Eisenoxyd	9,36
Schwefelsäure	5,95
Chlor	1,01
Phosphorsäure	4,24
Kohlensäure	3,09
Kieselsäure, Sand, Zinnoxyd, Kupferoxyd	61,62
	98,10.

Zinn und Kupfer waren dem Untersuchungsmaterial durch die mechanische Entfernung aus dem Rohre beigemengt.

Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit denen meiner früheren Untersuchung über den Bierstein der Kühlschiffe[42] ergibt, daß zwischen diesen beiden, ihrer Entstehung nach verwandten Gebilden, doch sehr wesentliche Unterschiede bestehen.

Wir fanden für den Ueberzug:

	a) der Würzeleitungsröhren.	b) der Kühlschiffe.
stickstofffreie organische Substanzen	34,09	54,54
stickstoffhaltige organische Substanzen	51,10	14,02
unorganische Bestandtheile . . .	14,81	31,44
	100,00	100,00.

Die Incrustirung der Würzeleitungsröhren unterscheidet sich also von derjenigen der Kühlschiffe durch einen weit größeren Gehalt an proteinartigen Körpern und weit geringeren Aschengehalt.

Miscellen.

Die Blees'sche Universal-Kuppelung im Vergleich mit der Hooke'schen.

In der März-Versammlung l. Js. des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen zeigte Hr. Geheimer Oberbaurath Nottebohm die in der Werkstatt des kgl. Gewerbe-Instituts zu Berlin ausgeführten Modelle der Blees'schen und der Hooke'schen Kuppelung vor. (Man s. die Beschreibung der Universal-Kuppelung von J. W. Blees im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 419.) Es wurde nachgewiesen, daß die Fehler der Hooke'schen Kuppelung auch bei der Blees'schen sich zeigen, jedoch bei dieser nur etwa halb so groß sind als bei jener. Bei einer Ablenkung der Welle um 45^0 an der Blees'schen Kuppelung ergibt sich der größte Fehler der Art, daß die getriebene Welle um etwa 5^0 voreilt, wenn die treibende Welle um 90^0 gedreht wird. Bei fortgesetzter Drehung der treibenden Welle um 90^0 bleibt die getriebene Welle um circa 5^0 zurück, so daß beide Wellen zwar in gleicher Zeit den Winkel von 180^0 durchlaufen, jedoch die getriebene Welle mit ungleichförmiger und die treibende mit gleichförmiger Geschwindigkeit. — Bei der Hooke'schen Kuppelung beträgt der Fehler etwas mehr als 9^0. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 51.)

Nebel-Signale für Schiffe.

Die schon vor zwei Jahren auf Veranlassung der British Association von Holmes construirten Apparate zur Mittheilung von telephonischen Signalen an die Schiffe sollen nach unserer Quelle in der nächsten Zeit an dem westlichen Ende der Insel Ouessant eingerichtet werden. Das Signalinstrument besteht aus einer giganten

[42] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 236.

Trompete, die vertical an dem Ende eines Gebläses, mit der Windlade in Communication stehend, angebracht ist; das Gebläse wird durch zwei Pferde in Thätigkeit versetzt, und das Stativ, auf dem die Windlade sich befindet, ist um eine verticale Achse drehbar, so daß das Signal nach allen Stellen hin, die in einem halben Umkreise liegen, gegeben werden kann. Der Hahn, welcher aus der Windlade der Pfeife die Luft zuführt, ist mit einem Echappement versehen, so daß die Töne zwar unmittelbar, aber durch kurze Intervalle von einander unterbrochen, auf einander folgen. Die Töne werden auf 3 bis 4 Seemeilen deutlich gehört; der Apparat wird daher bei nebeligem Wetter die sonst gebräuchlichen Licht-Signale ꝛc. mit Vortheil ersetzen können. (Aus l'Océan, durch Les Mondes, t. XII p. 4; September 1866.)

Alarmsignale bei Feuersgefahren.

Der große Brand in den Docks zu London hat Veranlassung gegeben, an die Einrichtung von Organen zu denken, welche in sicherer Weise das Eintreten einer Feuersgefahr ohne äußere Hülfsmittel anzukündigen vermögen. Es scheint nun, daß diese Aufgabe ihre vollständige Lösung gefunden hat. Hiernach hat man nämlich in jeder Abtheilung eines Magazines, sowie in jedem Zimmer der größeren Gebäude ein Thermometer anzubringen und dieses in eine Leitung einzuschalten, welche zu dem Telegraphen der nächsten Station der Feuerwehr führt. Unter gewöhnlichen Umständen geben diese Thermometer die Temperatur der Umgebung an, ohne daß dabei die Kette, in welche der Telegraph eingeschaltet ist, geschlossen wird; wenn aber in einem der betreffenden Räume eine ganz ungewöhnliche Temperaturerhöhung, wie etwa bei dem Beginne eines Brandes eintritt, so verlängert sich die Quecksilbersäule des Thermometers über die gewöhnlichen Grenzen hinaus und schließt jetzt die Kette: das Läutewerk einer jeden Station, die in den Telegraphen eingeschaltet ist, gibt daher jetzt die Feuersignale, und zwar weit früher als der Brand von den Feuerwächtern entdeckt werden kann. (Aus dem Athenäum durch Les Mondes, t. X p. 249; Februar 1866.)

Ein Mißbrauch des Telegraphen in Indien.

Folgendes entnimmt unsere Quelle (Engineer, Juli 1866, S. 8) der Geschichte des Telegraphen in Indien von Adley: Die Methode des Ablesens der Signale (am Morse'schen Apparate) mittelst der Schläge des Ankers gegen den Elektromagneten, bietet in Indien zuweilen ein einträgliches Geschäft. Den dienstfreien Beamten ꝛc. ist zwar der Zutritt zum Telegraphenbureau nicht gestattet; hingegen dürfen sie sich in anderen benachbarten Räumen, wie auch die Actionäre, aufhalten. Kommt eine Depesche an, so kann diese in den angrenzenden Sälen von Sachverständigen deutlich aus den Ankerschlägen vernommen werden, und es kommt dann nicht selten vor, daß die Depesche, durch fremde Boten versendet, weit schneller an die eingeborenen Kaufleute gelangt, als an den Adressaten selbst, wenn dieser ein Engländer ist. (Ein solcher Mißbrauch des Telegraphen läßt sich leicht beseitigen: man dämpfe die Ankerschläge, indem man die Berührungsflächen mit starkem Papier belegt, schalte aber dafür einen Wecker in die Kette ein, mittelst welchem sodann der gegenseitige Anruf gegeben werden kann. C. K.)

Verbesserung des Aneroid-Barometers.

Es ist bekannt, daß diese Instrumente, wie sie von verschiedenen Seiten geliefert werden, im Allgemeinen nicht besonders zuverlässig functioniren. In der neueren Zeit hat man, um ihre Empfindlichkeit zu erhöhen, die Veränderungen des barоskopischen Organes mittelst einer Kette auf das Triebwerk der Zeigerachse übertragen gesucht, und dieses Mittel zur Uebertragung der Bewegung war von Neuem eine Veranlassung von wesentlichen Uebelständen. In der optischen Anstalt von Cooke und Söhne soll das Aneroid bedeutende Verbesserungen erhalten haben; unter Anderem wurde die

Kette durch einen äußerst dünnen platten Draht von Gold oder Platin ersetzt, und es sollen überhaupt die von Cooke angefertigten Instrumente so vollkommen seyn, daß sie für wissenschaftliche Untersuchungen als tauglich erklärt worden sind. Mehrere Aneroide dieser Art, unter dem Recipienten einer Luftpumpe untersucht, sollen nicht bloß einen ganz exacten Gang hierbei gezeigt, sondern auch unter allen Umständen den gleichen Stand beibehalten haben. (Les Mondes, t. X p. 250; Februar 1866.)

Zur Theorie der Davy'schen Sicherheitslampe.

Dr. A. Krönig in seiner „Chemie, bearbeitet als Bildungsmittel für den Verstand" hält es für wahrscheinlich, daß das Drahtnetz die von der Flamme empfangene Wärme mehr durch Strahlung, als durch Leitung verliert. Diese Vermuthung scheint zur Gewißheit geworden zu seyn durch die interessanten Versuche, welche Magnus in seiner „Notiz über die Beschaffenheit der Sonne" (Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXXI) beschreibt. Denn Magnus weist nach, daß eine nicht leuchtende Gasflamme eine viel größere Wärme ausstrahlt, sobald man eine Scheibe von Platin hineinbringt. Er zeigt ferner, daß die Wärmeausstrahlung der Flamme eine Vermehrung erfährt, sobald die Platinplatte mit kohlensaurem Natron überzogen wird. Diese Beobachtung scheint vollständig die Angabe Graham's (Annalen der Physik und Chemie, Bd. XXXI S. 467) zu erklären, daß „das Drahtgewebe der Sicherheitslampe weit undurchdringlicher für die Flamme ist, wenn es zuvor in eine Alkalilösung getaucht wird." (Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXXII.)

Fortschritte beim Bessemern.

1) Nach der in der preußischen Zeitschrift Bd. XIII S. 193 mitgetheilten Reisebeschreibung des Hrn. E. André in Königshütte haben die Frischbirnen auf englischen und schottischen Werken im Wesentlichen noch die alte Gestalt, nur ist der scharfe Vorsprung am Halse weggelassen, damit man durch denselben die Formmündungen übersehen kann. Die Birnen fassen 3—10 Tonnen. In Wednesbury hat sich eine geringere Formenzahl am Boden an der Peripherie (8 Stück), nicht in der Mitte, jede mit 9 Löchern, als vollkommen ausreichend bewährt. Die Formen werden nicht mehr in den Boden des Windkastens eingeschraubt, sondern nur eingesteckt und während des Anwärmens durch eiserne Klammern gehalten, welche nach demselben wieder entfernt werden. Die Windabsperrung ist fast überall eine selbstthätige, und die Gebläse sind liegende mit Kautschukringen, statt mit Ventilen. Die Ringe leiden sehr durch die Wärme und das Schmieröl, und sind aus verschiedenen Fabriken von sehr verschiedener Qualität.

Das Kippen der Birne erfolgt meist durch hydraulischen Druck, und auf dem neuesten Werke zu Crewe bei Manchester sind auch die zum Transporte der Formen und Gußblöcke nöthigen Krahne hydraulische. An mehreren Orten hat man den Accumulator gespart und zur Verringerung der Stöße bei plötzlichem Abschluß des Kraftwassers im Accumulator der Glasgower Anlage ein compressibles Luftkissen hergestellt, dessen Größe durch eine neben dem Accumulator stehende kleine Dampfluft-Compressionspumpe einerseits und durch Luftablaßhähne andererseits beliebig regulirt wird.

Die Flammöfen zum Umschmelzen des Roheisens haben eine sehr breite Fuchsbrücke zur Aufnahme der ganzen Charge, welche in den Sandherd hinabschmilzt, der in der Mitte mit geringer Einsenkung gegen die Seitenwand, an der sich der Abstich befindet, sumpfartig vertieft ist. Zur Vermehrung der Oberfläche bogenförmig gekrümmte Rostbalken nehmen in Kerben die Traillen auf. Die älteren Werke sind meist zu enge gebaut; sehr musterhaft ist die geräumige und doch übersichtliche Anlage in Glasgow.

Als Roheisen wendet man an Silicium nicht zu armes, graues, nicht ganz feinkörniges, weiches Cumberländer-Hämatit-Roheisen Nr. 3 oder 2½ der englischen Scala (Nr. 1 ist das schwarze graphitische und Nr. 4 das feinkörnige, dem halbirten sich annähernde Roheisen) an, welches 4,50 Si, 3,30 Graphit, 0,08 chemisch gebun-

dene Kohle, 0,04 Phosphor, 0,09 Schwefel und 0,57 Mangan enthält. Dieses Eisen erreicht die zum Bessemern zulässige Maximalgrenze im Schwefel- und Siliciumgehalt; die Minimalgrenze des letzteren dürfte bei 1,5 bis 2 Proc. seyn. Der Phosphorgehalt bleibt weit unter der zulässigen Maximalgrenze, welche von Bessemer zu 0,2 Procent angegeben, zu Hörde aber 0,06 Proc. gefunden ist. Siegener Spiegeleisen dient überall als Zusatzeisen.

Als feuerfestes Futter für die Birnen verwendet man noch überall Ganister von Sheffield; der Hals der Birne wird mit Ziegeln ausgemauert.

Der Stopfen der Gußkessel aus gebranntem feuerfesten Thon befindet sich an einer mit Thon umhüllten Eisenstange und paßt in eine Oeffnung am Boden, welche mit gebranntem Thon ausgefüttert ist. Frischer Thon, der nur angewärmt wird, hält sich nicht.

Nachdem der Verfasser von den Apparaten und Materialien geredet, geht derselbe zu dem Betrieb (Vorarbeiten, Verblasen, Gießen, Nacharbeiten) über und bespricht schließlich die Verarbeitung des Bessemerstahls, nämlich das Vorhämmern und Fertigmachen (Fertighämmern und Walzen zu Schienen, Bandagen und Blechen).

Beim Verblasen wird empfohlen, das Anwärmen der Birne statt durch Kohks durch Gas nach Art des Frischgefäßes beim Parry'schen Proceß zu Ebbw Vale vorzunehmen. Ein auf Rädern laufender kleiner Generator von 6—7 Fuß Höhe und 2½ Fuß Durchmesser liefert das Gas, welches mittelst mehrerer oder einer Düse kurz vor dem Eintritt in das Gefäß verbrannt wird. Man vermeidet dabei die Nasenbildung durch die Kohksasche.

Von größter Wichtigkeit für die Güte des sehr zum Steigen geneigten, ohnehin nie blasenfreien Stahls ist der schnelle und dichte Verschluß der Gußformen durch einen Blechdeckel, darauf Formsand, dann eine 1 Zoll dicke Eisenplatte, welche festgekeilt wird. Durch ein schnelles Gießen vermeidet man auch bei genügender Vorwärmung des Gußkessels die nur als Abfälle zu betrachtenden Stahlschalen. Ein zu schnelles Gießen läßt den im Stahl mechanisch eingeschlossenen oder sich noch entwickelnden Gasen nicht Zeit zu entweichen. Am besten füllt man die Formen schnell bis zur Hälfte mit vollem Strahl und mäßigt dann letzteren. Das Gießen mit aufsteigendem Strom hat sich nicht bewährt.

Die jährliche Gesammtproduction an rohen Stahleingüssen beträgt in England an 630,000 Ctr. engl.

Abgesehen von den gehämmerten Maschinentheilen, wozu der Bessemerstahl ganz vorzüglich ist, beruht dessen Zukunft hauptsächlich auf seiner Verwendbarkeit zu Schienen und Bandagen. Zu feineren Arbeiten ist derselbe nur unter besonders günstigen Verhältnissen geeignet.

---

2) Bergingenieur Castel beschreibt in den Annales des mines, 4. livr. de 1865, p. 149 das Bessemerstahlwerk zu Graz in Steiermark, welches mit zwei gewöhnlichen Frischbirnen arbeitet bei Chargen von 2,75 Tonnen grauen und 275 Kil. Spiegeleisens, die im Flammofen eingeschmolzen werden. Während einer Chargendauer von 17 Minuten verbraucht man 25 Kubikmeter Wind bei 13,8 Proc. Abgang. Auf 100 Thle. Roheisen gehen zum Umschmelzen 182,7 Thle. Lignit und zum Abwärmen der Birnen u. s. w. 275 Kilgr. Kohks und 35 Kilgr. Holzkohle per Charge. Die ganze Anlage hat 139,620 Frcs. gekostet.

Die angewandten grauen Roheisensorten von Mariazell und Turrach und das Spiegeleisen von Fridau haben nachstehende Zusammensetzung:

	Mariazell.	Turrach.	Fridau.
Eisen	93,60	93,97	95,63
chemisch gebundener Kohlenstoff	0,21	0,15	3,62
Graphit	3,52	3,10	0,17
Silicium	2,27	1,23	0,24
Mangan	0,26	Spr.	0,29
Schwefel	0,14	0,18	0,09
Phosphor	0,01	0,03	0,01
Kupfer	0,10	0,07	0,11
	100,11	98,74	100,06

Eine Probe des daraus dargestellten Stahles enthielt:

Eisen	98,57
chemisch gebundener Kohlenstoff	0,38
Graphit	0,65
Silicium	0,05
Mangan	0,07
Schwefel	0,05
Phosphor	Spr.
Kupfer	0,08
	99,85.

(Berg- und hüttenmännische Zeitung.)

Neues Verfahren der Fabrication von Soda und Potasche, von A. G. Hunter.

Nach Hunter (zu Rockcliff Hall bei Flint) werden die schwefelsauren Salze des Kalis und Natrons unter Ausscheidung des Alkalis im caustischen Zustande zersetzt, wenn man sie unter hohem Druck mit Kalk behandelt. Derselbe gründet darauf ein Verfahren der Soda- und Potaschefabrication, welches angeblich in England bereits im Großen angewendet wird. Darnach wird eine Lösung von schwefelsaurem Natron mit caustischem Kalk gemischt, die Mischung einem genügenden Druck unterworfen und durch Umrühren mit dem Sulfat in Berührung gehalten, bis eine herausgenommene Probe zeigt, daß die Reaction beendet ist. Das Gemisch von Sulfat und Kalk wird, während es dem Drucke unterworfen ist, gekocht; das Sulfat wird in schwacher Lösung und der Kalk als Kalkmilch angewendet. Ein Ueberschuß an Kalk ist von Vortheil, und wenn man reinen schwefelsauren Kalk zu erhalten wünscht, so wird das bei einer Operation erhaltene Gemisch von caustischem und schwefelsaurem Kalk mit einer zweiten Menge Sulfat behandelt, die dann durch Behandlung mit frischem Kalk weiter caustisch gemacht werden kann. Der nöthige Druck hängt von der Beschaffenheit des schwefelsauren Alkalis und Kalkes, der Temperatur und Stärke der angewendeten Lösung, sowie von der Zeit ab, in welcher die Operation ausgeführt werden soll. Schwefelsaures Kali erfordert einen größeren Druck und ist schwieriger zu zersetzen als schwefelsaures Natron; einige Varietäten Kalk sind weniger chemisch wirksam und machen einen größeren Druck nöthig als andere. Gute Resultate erhält man mit schwefelsaurem Natron, wenn man eine Lösung vom spec. Gewicht 1,100 bei einem Druck von 40 bis 50 Pfd. per Quadratzoll engl. kocht, und bei schwefelsaurem Kali, wenn man eine Lösung von 1,100 spec. Gewicht bei einem Druck von 80 bis 90 Pfd. per Quadratzoll kocht; durch größeren Druck wird der Proceß beschleunigt und verbessert. Wenn das Sulfat hinlänglich caustisch geworden ist, wird der ungelöste schwefelsaure Kalk durch Filtration oder Decantiren von der Flüssigkeit getrennt, ausgewaschen und kann dann als Dünger, Stuck ꝛc. verwendet werden; das Abfiltriren muß unter Druck geschehen, damit das Aetzkali oder Aetznatron nicht auf den schwefelsauren Kalk einwirken kann. Aus der Flüssigkeit kann Aetznatron resp. Aetzkali oder durch Einleiten von Kohlensäure Soda oder doppelt-kohlensaures Natron, resp. einfach- oder doppelt-kohlensaures Kali, gewonnen werden; die Darstellung der kohlensauren Salze kann auch dadurch geschehen, daß die alkalischen Laugen in Berührung mit kohlensaurem Kalk concentrirt werden. — Patentirt in England am 8. April 1865. (London Journal of arts, April 1866, S. 222.)

Das englische Gesetz zur Verminderung der Uebelstände, welche die bei der Sodafabrication entweichende Salzsäure in den Umgebungen verursacht.

In der Juni-Versammlung l. Js. des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen hielt Hr. Dr. Weber einen Vortrag über das in England zu dem angegebenen Zwecke am 1. Januar 1864 auf fünf Jahre in Kraft getretene Gesetz, die Alkali acte. Es be-

stehen in England 89 Sodafabriken, in welchen wöchentlich circa 6000 Tonnen Kochsalz zersetzt werden, die vor Erlaß des Gesetzes 4000 Tonnen Salzsäure zum großen Nachtheil der Umgebungen der Luft mittheilten. Das auf Grund von Ermittelungen der Regierungs-Commissarien erlassene Gesetz bestimmt, daß nicht mehr als 5 Procent entwickelte Salzsäure in die Luft entweichen darf. Aus dem Berichte des eingesetzten Inspectors über die Resultate des Gesetzes pro 1864 ergibt sich, daß in Folge der jetzt verbesserten Einrichtung der Condensatoren durchschnittlich 98,7 Proc. Salzsäure condensirt werden. Einzelne Fabrikanten haben durch Verbesserung der Apparate das Resultat erzielt, daß die Gase selbst durch Silberlösung gehen, ohne zu reagiren, was um so mehr anzuerkennen ist, als Smith nachgewiesen hat, daß eine 0,0027 Proc. Salzsäure enthaltende Luft noch auf Silberlösung reagirt. Das erlassene Gesetz hat daher den Erwartungen vollständig entsprochen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 72.)

Untersuchung der im Handel vorkommenden rohen toscanischen Borsäure. — Mittheilung aus dem chemisch-technischen Laboratorium von Dr. H. Vohl in Cöln.

In 100 Gewichtstheilen verschiedener Borsäure-Proben waren enthalten:

	I	II.	III.	IV.	V.
Borsäure	45,1996	47,6320	48,2357	45,2487	48,1314
Krystallwasser	34,8916	35,6983	37,2127	34,9010	38,0610
angezogenes Wasser	4,5019	2,5860	1,0237	4,4990	1,5240
Schwefelsäure	9,6135	7,9096	8,4423	9,5833	7,8160
Kieselsäure	0,8121	1,2840	0,6000	0,2134	0,0861
Sand	0,2991	0,5000	0,1000	0,7722	0,4154
Eisenoxyd	0,1266	0,1631	0,0920	0,1030	0,0431
Manganoxydul	0,0031	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Thonerde	0,5786	0,0802	0,0504	0,1359	0,1736
Kalk	0,0109	0,3055	0,5178	Spuren	Spuren
Magnesia	0,6080	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Kali	0,1801	0,2551	0,5178	0,6140	0,4134
Ammoniak	2,9891	3,5165	3,5169	3,7659	3,0890
Natron	0,0029	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Chlornatrium	0,1012	0,0595	0,0401	0,1671	0,0321
organische Substanzen u. Verlust	0,0918	0,0101	0,0101	—	0,0449
	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

Der Bauxit von Feistritz in der Wochein (Oberkrain).

In der März-Versammlung l. Js. des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen legte Hr. Bergassessor Dr. H. Wedding im Anschluß an seine frühere Mittheilung (polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 325) ein ihm vom Entdecker, Hrn. Director Fleckner, zugegangenes Stück Bauxit aus dem bei Feistritz in der Wochein (Oberkrain) aufgefundenen, in Kalkstein aufsetzenden Lager vor. Das Mineral enthält nach Mittheilung der Reichsanstalt zu Wien:

Thonerde	64,29	Procent,
Eisenoxyd	2,40	„
Kieselsäure	6,29	„
Wasser	25,74	„

Kalkerde	0,35	Procent,
Magnesia	0,38	„
Schwefelsäure	0,20	„
Phosphorsäure	0,46	„

und Spuren von Manganoxyd, Kali, Natron und Lithion — und ist daher als ein echter Bauxit anzusehen; denn es ist, wie jeder Bauxit, eine Zwischenstufe zwischen reinem Eisenoxydhydrat und reinem Thonerdehydrat, und bildet auch zahlreiche Uebergänge durch einen eisenreicheren Bauxit in Brauneisenstein. Von den bisher in Frankreich und Irland entdeckten Bauxiten unterscheidet es sich wesentlich durch seine Structur, die dicht, nicht conglomeratartig ist, seine Farbe, die hell erbsengelb, beinahe weiß, nicht roth oder gelbroth ist. Wegen dieser abweichenden physikalischen Eigenschaften ist es vom Entdecker „Wocheinit" genannt worden. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 53.)

Die Zusammensetzung der Masse der kgl. Gesundheitsgeschirr-Manufactur bei Charlottenburg.

In der Juni-Versammlung l. Js. des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen machte Hr. Geheimer Regierungsrath Kolbe auf den von mehreren Industriellen ausgesprochenen Wunsch eine Mittheilung über die Zusammensetzung der Gesundheitsgeschirr-Masse, welche bei der seit Kurzem außer Betrieb gesetzten königl. Gesundheitsgeschirr-Manufactur bei Charlottenburg verwendet worden, namentlich für chemische und Apothekergefäße, für Haus- und Küchengeräthschaften. Die Masse besteht aus:

46	Pfund	Porzellanerde,
37,5	„	Thon,
16,5	„	Feldspath

auf je 100 Pfund fertiger Masse; die dazu gehörige Glasur aus:

42	Pfund	Sand,
33	„	Porzellanerde,
13	„	ungebranntem Gyps,
12	„	unglasirten Porzellanscherben,

auf je 100 Pfund fertiger Glasur.

(Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 73.)

Darstellung reiner Essigsäure und essigsaurer Salze aus Holzessig mittelst Baryt; von C. F. Richter in Berlin.

Zur Darstellung reiner empyreumafreier Essigsäure und essigsaurer Salze aus Holzessig sind verschiedene Methoden empfohlen und versucht worden, ohne aber den gehegten Erwartungen zu entsprechen. Der billigste und einfachste Weg bleibt immer noch die Verkohlung des Empyreuma und es bleibt nur die Aufgabe, diese Verkohlung so zu leiten, daß die Essigsäure nicht mit zerstört wird. Die Darstellung von essigsaurem Kalk gibt hierbei insofern nicht genügende Resultate, als die Kalkerde eine zu schwache Basis ist, so daß die Essigsäure in dieser Verbindung die zum Verbrennen der brenzlichen Oele und Harze nöthige Hitze ohne theilweise Zersetzung nicht verträgt und sich zum Theil zersetzt, wodurch die Ausbeute an reinem Salz sehr vermindert wird. Aehnlich verhält es sich mit dem essigsauren Natron; obgleich dieses ohne Zersetzung eine höhere Temperatur verträgt, so wird doch die Zersetzung des Empyreumas dadurch ungemein erschwert, daß das essigsaure Natron schmilzt und das aus den zerstörten empyreumatischen Säuren gebildete kohlensaure Natron mit flüssig erhält; dadurch disponirt es dasselbe immer wieder sich zu zersetzen und neue Mengen freiwerdender empyreumatischer Säuren zu binden, so daß man die Hitze steigern und längere Zeit rösten muß, wobei eine theilweise Zersetzung von essigsaurem Natron nicht zu vermeiden ist. Zudem läßt die dickflüssige Schmelze die empyreumatischen Dämpfe

schwer entweichen und bilden sich beim steten Umrühren durch Abkühlung starke Krusten, die noch empyreumatische Theile einschließen und die Arbeit erschweren.

Alle diese Uebelstände werden vermieden, wenn die Essigsäure an Baryt gebunden wird. Der Baryt ist eine hinreichend starke Base, so daß in dieser Verbindung die Essigsäure die Röstung gut verträgt; ferner schmilzt der essigsaure Baryt nicht und verhält sich daher der etwa gebildete kohlensaure Baryt gegen die Harzsäure ganz indifferent. Zur Darstellung des essigsauren Baryts wird feingemahlener Witherit (natürlicher kohlensaurer Baryt) so lange in Holzessig eingetragen, als noch Aufbrausen stattfindet und die noch etwas säuerliche Lösung mit Schwefelbaryum oder Aetzbaryt neutralisirt. Nachdem sich die Flüssigkeit durch Absetzen vollständig geklärt, wird sie in einer flachen Pfanne eingedampft, die sich bildenden Krystalle werden herausgekrückt und auf eine seitlich von der Pfanne befindliche geneigte Fläche zum Abtropfen aufgeschüttet. Zum Rösten der abgetropften Krystalle dient eine gußeiserne, 4 Zoll tiefe, 3 bis 4 Fuß im Quadrat große Pfanne, die so eingemauert ist, daß ihr Boden ziemlich gleichmäßig heiß wird, ohne jedoch rothglühend zu werden. In ihr werden die Krystalle circa 2 Zoll hoch ausgebreitet und unter beständigem Umrühren, wobei hauptsächlich darauf zu achten, daß Nichts am Boden sich festsetze, so lange erhitzt, als noch empyreumatische Dämpfe entweichen und bis eine Probe im Wasser eine farblose Lösung gibt. Die Krystalle zerfallen beim Rösten in ein ziemlich gleichmäßiges Pulver, welches, sobald der eben angeführte Moment erreicht ist, herausgenommen und in einer anderen Pfanne unter Umrühren abgekühlt wird, indem sonst die vom zerstörten Empyreuma herrührenden höchst fein zertheilten Kohlentheilchen leicht pyrophorisch wirken und so ein nachträgliches Verbrennen herbeiführen. Um ein zu großes Verstäuben beim Rösten zu verhüten, ist ein Zusatz von 2 Proc. essigsaurem Natron zur Schmelze sehr zweckmäßig, indem dasselbe schmilzt und den essigsauren Baryt feucht erhält, und man kann deßhalb, wie oben angeführt, die Lösung statt mit Schwefelbaryum oder Aetzbaryt, sogleich mit kohlensaurem Natron neutralisiren. Die geröstete Masse wird schließlich mit Wasser ausgelaugt und beim Eindampfen weißes essigsaures Barytsalz erhalten, aus dem sich sowohl reine Essigsäure wie andere essigsaure Salze leicht darstellen lassen. (Deutsche Industriezeitung, 1866 S. 333.)

Phosphorfreie Zündmasse.

Knapp gibt in der kürzlich erschienenen 3. Auflage seines Lehrbuches der chemischen Technologie C. Liebig's Vorschrift zu einer phosphorfreien Zündmasse, bestehend aus 3 Theilen Schwefelantimon, 16 Th. chlorsaurem Kali, 1 Th. doppeltchromsaurem Kali, 10 Th. Mennige, 8 Th. Nitromannit, 4 Th. Glas, 5 Th. Gummi.

Die Entfernung von Rost-, Ruß- und Loheflecken aus Weißzeug; von Dr. Schödler in Mainz.

Die hierüber gemachten Erfahrungen kann ich durch einige weitere ergänzen, zu welchen mir zufällig kurz nach einander Veranlassung gegeben worden ist. Im ersten Falle handelte es sich um das gesammte Weißzeug einer Ausstattung, welches zum Waschen und Bleichen auf das Land gegeben worden war und beim Abliefern durchgängig mit gelblichen bis braunen Flecken mehr oder weniger bedeckt war. Mehrfaches Experimentiren hatte sich erfolglos bewiesen; die Ursache der Färbung konnte nicht ermittelt werden. Derartige Flecken werden gewöhnlich Loheflecken genannt und der Anwendung neuer Geräthe von Eichenholz zugeschrieben. Auch sollen sie entstehen, wenn die Lauge mit Asche bereitet wird, die zum Theil von Eichenlohe herrührt. Nachdem Chlor, schweflige Säure und Kleesalz sich ohne Einwirkung erwiesen hatten, wurden gefleckte Partien des Zeugs auf einen flachen Porzellanteller ausgebreitet und mit gepulverter Weinsäure und in einem anderen Versuche ebenso mit Citronensäure bestreut und 24 Stunden lang feucht erhalten. Die mit Weinsäure behandelten Flecken waren vollständig verschwunden, die anderen theilweise. Es wurde hiernach das sämmtliche Weißzeug lagenweise in eine längst gebrauchte Bütte von

Tannenholz gebracht, Weinsäure eingestreut und mit heißem Wasser bis zur Durchfeuchtung übergossen. Nach 48 Stunden war jede Färbung verschwunden.

Sogenannte Rußflecken, die richtiger als Theerflecken bezeichnet werden, waren entstanden, indem die in langen Ofenrohren verdichteten Dämpfe an einer schadhaften Stelle abtropften und mit Weißzeug in Berührung kamen. Die Flecken waren von großem Umfang und von intensiv gelbbrauner Farbe. Bevor die befleckten Stoffe mir übergeben wurden, sollen sie bereits allen möglichen Proceduren unterworfen worden seyen. Auch diese Flecken verschwanden bei Anwendung von Weinsäure, wie oben, vollständig. Es ist möglich, daß wenn in einer Holzasche sich halb verkohlte Holztheile befinden, in diesen sich Zersetzungsstoffe des Holzes befinden, ähnlich den im Theer enthaltenen und davon Flecken von gleicher Beschaffenheit herrühren.

Eigentliche Rostflecken, von kleinem Umfang, befanden sich in großer Anzahl in einem Shirtingstoffe. Sie waren lebhaft orangegelb und widerstanden allen Reagentien, insbesondere auch der Weinsäure. Ich erinnerte mich an ein im vorigen Jahre veröffentlichtes Verfahren zur Entfernung solcher Flecken und fand dasselbe vollständig sich bewährend. Gemöhnliche, reine Salzsäure, mit gleichviel Wasser verdünnt, wurde zu dem Ende auf die Flecken getupft und nachher Schwefelwasserstoff-Ammoniak auf die Stellen gebracht. Sogleich zeigte die Entstehung schwarzgrüner Flecken die Bildung von Schwefeleisen, das bei abermaliger Betupfung mit Salzsäure sich auflöste. Es bedurfte jedoch eines dreimaligen Turnus einer wechselnden Behandlung mit Salzsäure und Schwefelwasserstoff-Ammoniak, um die Flecken gänzlich zu beseitigen. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1866 S. 249.)

Schwefelkohlenstoff gegen Insecten.

In eine gut gefugte Kiste, welche man, um besseren Schluß zu bewirken, zweimal mit Schreibpapier auskleb (besser noch würde es seyn, wenn man dieselbe mit dünnem Zinkblech auskleidete), werden die Gegenstände, welche man der Zerstörung von Insecten oder Larven ausgesetzt fürchtet, lose eingelegt, wenn es nöthig durch zwischengebrachte Latten Lufträume erhalten. Auf diese stellt man eine flache Schüssel, die man mit Hobelspänen füllt, und gießt hierauf, wenn die Kiste etwa 60 Kubikfuß Inhalt hat, etwa 1 Pfund Schwefelkohlenstoff, legt schnell den innen mit Papier bezogenen Deckel auf und verklebt die Fugen doppelt mit Streifen von Schreibpapier.

Diese Operation darf nur bei Tage vorgenommen werden, weil wegen der leichten Entzündlichkeit der Schwefelkohlenstoffdämpfe selbst auf weite Entfernung hin eine Entzündung durch eine Lichtflamme und Explosion entstehen kann. In den nächsten Tagen selbst darf man in die Kammer nicht mit Licht kommen, wo die Kiste steht, und wenn man nach 8 Tagen oder selbst nach einem Monat öffnet, soll man kein brennendes Licht in den Raum bringen.

Die Tödtung aller Insecten und ihrer Larven ist gewiß. Seit langen Jahren verpacke ich den Sommer über die Zimmerteppiche, Pelzwerk, sonstige Wollstoffe in einige große Kisten, welche mit Papier ausgeklebt sind, stelle auf den Boden der Kiste ein Schoppenglas, welches ich halb mit Terpenthinöl fülle, und verklebe die Fugen des Deckels.

Ich habe schon Pelzwerk mit eingelegt, welches, im Frühjahr auf einer Reise nach Rußland benutzt, sehr reichlich mit Motten besetzt zurückkam. Sie sowie die Brut sind alle zu Grunde gegangen und ich habe nie irgend einen Schaden durch Mottenfraß erlitten.

Im Herbst muß man freilich die Gegenstände 14 Tage auf dem Boden der Zugluft aussetzen. Der Geruch nach Schwefelkohlenstoff würde in so viel Stunden verschwinden. Aber seine so sehr große Flüchtigkeit und leichte Entzündlichkeit läßt mich seine Anwendung nicht wünschenswerth erscheinen.

Zum Schutze von Insectensammlungen schlägt Gerber eine Lösung von 10 Proc. Carbolsäure in Aether vor. Dr. Fr. Varrentrapp. (Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogthums Braunschweig, 1865 S. 73.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLIX.

Ueber die von H. Wilde (in London) im Gebiete der Inductions-Elektricität angestellten Experimental-Untersuchungen und die von demselben construirten neuen magneto-elektrischen Apparate.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Es ist hinreichend bekannt, daß die mit so großem Scharfsinne innerhalb der letzten 20 Jahre namentlich in Deutschland, dann in Belgien, England und Frankreich mehrfach verbesserten, magneto-elektrischen Inductionsapparate bezüglich ihrer Wirkungen den ihrer Ausstattung und zu ihrem Betriebe nothwendigen Arbeitskräften entsprechenden Nutzeffect keineswegs liefern und in dieser Beziehung den gewöhnlichen rheomotorischen Apparaten, sowie nicht minder den elektrodynamischen Inductionsapparaten weit nachstehen.

Die in den physikalischen Cabineten aufgestellten mittleren und mittelgroßen magneto-elektrischen Inductionsapparate haben wohl jedem Physiker, dem die Wirksamkeit dieser Rheomotoren bekannt geworden ist, jene Ansicht schon längst abgedrungen; die für elektrotelegraphische Zwecke benutzten haben im Allgemeinen nur Ströme von geringer Arbeitsfähigkeit zu liefern, und von den für elektrochemische Wirkungen und zur Erzeugung des elektrischen Kohlenlichtes in Anwendung stehenden Apparaten ist unseres Wissens kaum der Anfang gemacht, eine feste und exacte Beziehung zwischen der zum Betriebe dieser Maschinen aufgewendeten Arbeitskraft und dem durch dieselben erzielten Nutzeffecte herzustellen, welche zeigen könnte, in welchem Verhältnisse die praktischen Leistungen der magneto-elektrischen Rheomotoren zu dem für ihren Betrieb nöthigen Kostenaufwande stehen, wenn auch plausible Erörterungen dieser Art vielfach und von manchen Seiten schon hierüber kundgegeben worden sind.

Die Ursache der nicht besonders erklecklichen Wirkungen der magneto-elektrischen Inductionsapparate ist sehr complicirter Natur; sie hängt zusammen mit der Natur der permanenten Magnete, mit der Anordnung und Beschaffenheit des für den Inductor benutzten Eisenkernes, mit der

Einrichtung der für letzteren verwendeten Spirale, mit der Anordnung und Thätigkeit der Organe, welche die gegenseitige Einwirkung von Magnet und Eisenkern abwechselnd herzustellen und aufzuheben haben, der Umdrehungsgeschwindigkeit des Inductors u. s. w. und besitzt noch außerdem Quellen secundärer Natur, welche bei den gewöhnlichen Einrichtungen kaum vermieden, hingegen als wesentliche Widerstände und Hindernisse für die Erzeugung der zur Wirksamkeit kommenden elektrischen Ströme angesehen werden müssen.

Wichtig ist es daher, daß die in Rede stehenden Inductionsapparate wieder von Neuem in Angriff genommen und unter Beibehaltung sachgemäßer Anordnungen auf wirkliche Verbesserungen hingewirkt wurde. Die Untersuchungen von Wilde haben der Quelle für die Erzeugung dieser Ströme eine neue Seite abgewonnen; sie trachten dahin, ohne daß es übrigens dabei möglich ist, die zuletzt gedachten Hindernisse zu beseitigen, gleichsam durch Vervielfachung der Wirkungen eines und desselben rheomotorischen Apparates eine Summe gleichzeitig auftretender elektromagnetischer und magneto-elektrischer Wirkungen zu erzeugen, welche die eines einfachen — in gewöhnlicher Weise benutzten — Apparates weit übertreffen, indem sie gestatten, die dabei aufgewendete Arbeitskraft auf mehrere Motoren gleichzeitig zu übertragen, welche in demselben Sinne mit erklecklichen Mitteln wirken können.

Die Versuche, welche auf die in Rede stehenden Verbesserungen führten, wurden von Wilde beiläufig in folgender Weise ausgeführt:[43] Zwei Platten aus Gußeisen wurden, um ihre gegenseitige Berührung zu verhindern, mittelst einer starken Messingplatte so unter sich vereinigt, daß ein massives Metallstück erhalten wurde; letzteres wurde cylindrisch abgedreht und hierauf achsial mit einer genau cylindrischen Bohrung versehen. Die auf diese Weise erhaltene, aus Eisen und Messing zusammengesetzte starkwandige Röhre, vom Verfasser der „Magnet-Cylinder" genannt, ist dazu bestimmt, in ihrer Höhlung den Inductor aufzunehmen, während über dieselbe entweder ein V förmiger permanenter Stahlmagnet, dessen Weite dem Durchmesser der Röhre gleich ist, oder deren mehrere vertical so gelegt werden, daß sie unter sich nicht in unmittelbarer Berührung stehen und die Ebenen der Polflächen in eine Ebene so zu liegen kommen, daß der Inductor nahezu von den Schenkeln der Magnete eingehüllt wird. Der Inductor bestand aus einem cylindrischen Eisenkerne,

---

43 Aus der Chemical News, Mai 1866, S. 245 und 258; ferner Practical Mechanic's Journal, Juni 1866, S. 95.

von welchem zwei Seitenstücke symmetrisch so ausgeschnitten wurden, daß in diese Einschnitte der mit Seide umsponnene Kupferdraht longitudinal gelegt, mit dem Körper des Kernes einen vollen Cylinder bildete; kurz gesagt: dieser Inductor ist ganz so angeordnet, wie der, welchen Siemens und Halske bei ihren schon seit dem Jahre 1857 für telegraphische Zwecke in Gebrauch stehenden magneto-elektrischen Maschinen benutzen; das innere Drahtende steht mit dem weichen Eisenkerne in Contact, während das äußere zu einem Ende der an dem Inductor angesteckten Welle führt, wo der Commutator angebracht ist, um den sämmtlichen Strömen bei dem Austritte aus der Spirale einerlei Richtung zu geben. Der Durchmesser des Inductors ist nur um so viel kleiner, als der der Höhlung des Magnet-Cylinders, daß er bei seiner Rotation gegen die Wände der letzteren nicht streift; eine am anderen Ende der Welle angebrachte Leitrolle gestattet mittelst einfacher Transmissionen durch irgend eine bewegende Kraft den Inductor in Rotation zu versetzen. Der Commutator war dabei so angeordnet, daß die sämmtlichen partialen Ströme, von welchen jeder einzelne während der Dauer einer halben Umdrehung sich entwickeln kann, zu einem einzigen continuirlichen Strome vereinigt werden konnten, wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit auf eine gewisse Größe gesteigert wurde.

Eine auf diese Weise ausgeführte Einrichtung, bei welcher der innere Durchmesser des Magnet-Cylinders $1^5/_8$ Zoll war und für den Inductor ein Kupferdraht von 0,03 Zoll Durchmesser und 163 Fuß Länge gewählt und permanente Magnete angewendet wurden, von welchen jeder 1 Pfd. wog und etwa 10 Pfund Tragkraft hatte [44], bildete den ersten magneto-elektrischen Apparat, mit welchem Wilde seine Versuche ausführte. Die Drehung des Inductors wurde mittelst einer kleinen Dampfmaschine vollführt, und es wurde dabei eine Geschwindigkeit erreicht, bei welcher der Inductor in jeder Minute etwa 2500 Umdrehungen machte.

Die zunächst unter Einschaltung einer Tangenten-Bousole angestellten Versuchsreihen, bei welchen die Zahl der permanenten Magnete nach und nach vergrößert wurde, zeigten, daß die in dem Schließungsleiter entwickelte Elektricitätsmenge nahezu in demselben Verhältnisse zunahm, in welchem die Zahl der auf den Cylinder gesteckten permanenten Magnete vergrößert wurde.

---

[44] Die hier angegebenen Maaße sind englische. — Außerdem bemerken wir schon von vornherein, daß der Verfasser die Größe der von ihm angewendeten Apparate nach dem Durchmesser der Höhlung des dabei verwendeten sogen. Magnet-Cylinders bezeichnet, so daß also z. B. dieser kleine Apparat ein „$1^5/_8$zölliger" zu nennen wäre.

Bei Anwendung von 4 permanenten Magneten, deren Tragkraft in Summe höchstens den Betrag von 40 Pfd. erreichen konnte, konnten sehr bedeutende elektromagnetische Wirkungen erzielt werden. So nahm ein kleiner Elektromagnet, dessen Spirale in die Kette eingeschaltet wurde, eine Tragkraft von 178 Pfd. an; als die Spirale eines größeren (?) Elektromagnetes eingeschaltet wurde, nahm dieser eine Tragkraft an, welche 27 mal größer als jene des Maximums der permanenten Magnete war, da eine Belastung von 1080 Pfd. erforderlich war, um die Armatur abzureißen. Ueberhaupt überzeugte man sich dabei, daß bei gehöriger Anordnung des Elekromagnetes mittelst einer und derselben magneto-elektrischen Maschine die Wirkungen bis zu bedeutenden Grenzen gesteigert werden können. Bei Benutzung eines sehr großen Elektromagnetes, dessen Spirale in die Kette eingeschaltet wurde, zeigte sich die Eigenthümlichkeit, daß letztere noch eine Ladung — ähnlich wie eine Leydner Flasche und ein submarines Kabel — annahm, die sich erst 25 Secunden nach der Unterbrechung der Kette durch einen starken Entladungsfunken kundgab, der bei der Vereinigung der Enden der Spirale des Elektromagneten zu Stande kam. Endlich überzeugte man sich, daß zur Entwickelung der größten Stromintensität in der Spirale eines Elektromagnetes, wenn dieser durch die magneto-elektrische Maschine angeregt wurde, die beträchtliche Dauer von 15 Secunden erforderlich sey; daß aber diese Zeit auf 4 Secunden verkürzt werden konnte, als man einen stärkeren magneto-elektrischen Apparat wie vorher in Anwendung brachte, und daß also überhaupt diese Entwickelungsdauer bedeutend herabgesetzt werden könne, wenn der magneto-elektrische Apparat in gehöriger Weise verstärkt wird.

Diese und andere ähnliche Verhältnisse brachten den Verfasser auf den Gedanken, den mittelst des magneto-elektrischen Apparates erzeugten Strom lediglich dazu zu benutzen, um einen Elektromagneten herzustellen, der seinerseits auf einen eigenen Inductor in ganz ähnlicher Weise einzuwirken hatte, wie die permanenten Magnete auf den ihrigen, und wobei beide Inductoren gleichzeitig durch einen und denselben Motor in Drehung versetzt werden konnten.

Aus den Versuchen, die man mittelst solcher Apparate, bei welchen der Magnet-Cylinder für die permanenten Magnete ein $2^1/_2$zölliger, der für den Elektromagneten ein 5zölliger war, und wobei 16 permanente Magnete für ersteren angewendet; ferner zweierlei Inductoren, nämlich solche für Intensität und andere für Quantität, abwechslungsweise benutzt wurden u. s. w., ergab sich im Allgemeinen, daß man bei gehöriger Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine mit Vergrößerung der Dimen-

sionen der letzteren ungeheure Stromeswirkungen zu erzielen vermag. Diese Versuche im Einzelnen hier zu beschreiben, bei welchen z. B. bei Anwendung der obengenannten $1^5/_8$zölligen Maschine, die den Elektromagneten einer 5zölligen und diese wieder ihrerseits den Elektromagneten eines 10zölligen magneto-elektrischen Apparates anzuregen hatte, ein 15 Zoll langer Eisenstab von $^1/_4$ Zoll Durchmesser geschmolzen, Stücke von Gaskohle mit $^1/_2$ Quadratzoll Querschnitt verbrannt wurden u. s. w., kann unsere Absicht nicht seyn; hingegen muß noch bemerkt werden, daß gerade das intensive Kohlenlicht, welches mittelst solcher zwei- oder mehrfachen magneto-elektrischen Apparate erzeugt werden konnte, von so ungeheurer Intensität ausfiel, daß man zunächst auf die Construction derartiger Apparate zur Erzeugung des elektrischen Lichtes Bedacht nahm.

Eine für die schottischen Leuchtthürme (vermuthlich zum Ersatze der großen Apparate von Holmes) zur Erzeugung des elektrischen Lichtes nach den von dem Erfinder angegebenen Principien construirte neue magneto-elektrische Maschine[45] ist in ihren Haupttheilen in Fig. 6—10 abgebildet. Hierin ist Fig. 6 eine Seitenansicht, Fig. 7 eine Endansicht und Fig. 8 die Horizontalprojection des Apparates; Fig. 9 stellt einen Querschnitt des Magnet-Cylinders mit Inductor dar, von einem der beiden Enden aus gesehen, der wie die Anordnung des Inductors selbst in Fig. 10 in vergrößertem Maaßstabe dargestellt ist. Der oberhalb Q, Q befindliche Theil des Apparates gehört der magneto-elektrischen Maschine an, bei welcher die permanenten Magnete die Stromquelle bilden; der unterhalb Q, Q befindliche Theil aber stellt die magneto-elektrische Maschine dar, welche durch einen Elektromagneten ihre elekromotorische Kraft erhält; jene wollen wir die primitive, diese die secundäre nennen. Der Magnet-Cylinder, der Inductor, der Commutator, die Organe für die Transmission u. s. w. sind bei beiden Apparaten in ganz gleicher Weise angeordnet; sie unterscheiden sich bloß dadurch, daß bei dem primitiven Apparate die Dimensionen kleiner sind, als bei dem secundären; gleiche Buchstaben bedeuten daher auch bei denselben in allen Abbildungen dieselben Theile.

Bei der primitiven magneto-elektrischen Maschine werden 16 U förmige Stahlmagnete a, a ..., die über den Magnet-Cylinder b, b gesteckt sind, angewendet; jeder dieser permanenten Magnete wiegt beiläufig 3 Pfd. und soll eine Tragkraft von 20 Pfd. haben. Der Magnet-Cylinder b, b ist (Fig. 9) aus zwei gußeisernen Segmenten c, c mittelst des messingenen

---

[45] Engineer, Juni 1866, S. 117.

Zwischenstückes d, d zusammengesetzt, und die Verbindung dieser drei Stücke ist durch die Stifte e, e ... hergestellt, so daß dieselben eine bei i, i mit einer Höhlung versehene Röhre bilden, an deren Seite die Ansätze g, g angebracht sind, in welche die Stäbe f, f an beiden Enden eingeschraubt sich befinden. Mit diesen Stäben liegt der Magnet-Cylinder in den festen Lagern aus Messing h, h, und letztere sind in ihrer Mitte ausgebohrt, um die Endlager für die Welle l, l des Inductors zu bilden. Die Bohrung des Magnet-Cylinders hat bei der primitiven Maschine $2^1/_2$, bei der secundären 7 Zoll im Durchmesser. Der Inductor i, i (Fig. 9 und 10) hat einen gußeisernen (?) Kern, um welchen in der oben beschriebenen Weise der Kupferdraht longitudinal gelegt ist; der Durchmesser des vollen cylindrischen Kernes ist bei dem primitiven Apparate um $^1/_{20}$, bei dem secundären um $^1/_8$ Zoll geringer als die Oeffnung des zugehörigen Magnet-Cylinders. Der für den Inductor des primitiven Apparates verwendete Kupferdraht hat $^1/_8$ Zoll im Durchmesser und ist 50 Fuß lang; bei der Drahtrolle des Inductors vom secundären Apparate wurden 350 Fuß Kupferdraht von $^1/_4$ Zoll Dicke verwendet. Der Inductor endigt an beiden Seiten mit den Fassungen k und k', an welchen die Zapfen l, l' sich befinden, mit welchen der Inductor in den Lagern bei h ruht. Ein Ende des Drahtes der Spirale ist an den Eisenkern selbst angelöthet und steht daher mit der einen Hälfte y des nicht isolirten Theils des Commutators in Contact: das andere Ende ist zu der isolirt auf den Zapfen l' angesteckten zweiten Hälfte des Commutators geführt und mit dieser in Contact gebracht. Am anderen Zapfen l ist eine Leitrolle m angesteckt, auf welche mittelst eines Riemens p die Bewegung übertragen werden kann. Gegen das Abrutschen der Drahtrolle von dem Eisenkerne des Inductors während der statthabenden Rotation ist dadurch gesorgt, daß über dieselbe die messingenen Ringe o, o ... gesteckt sind. Gegen die beiden Commutatorstücke y, y' (die in den Abbildungen bloß schematisch angedeutet sind) streifen die federnden Stahllamellen q, q, welche mit ihren unteren Enden in messingenen Lagern eingeschraubt sind, von denen die Leitungsdrähte s, s bei dem primitiven Apparate zu den Schraubenhülsen r, r führen; bei dem secundären Apparate aber gehen von denselben Lagern aus, in welchen die Federn q, q eingeklemmt sich befinden, die Fortleitungsdrähte z, z, innerhalb welchen die elektromagnetischen Organe des Kohlenlichtapparates oder dergl. eingeschaltet werden.

Der über den Magnet-Cylinder der secundären magneto-elektrischen Maschine gelegte Elektromagnet t, t ist eigenthümlicher Construction. Jeder Schenkel hat nämlich als Eisenkern eine parallelepipedische Platte u, u

aus gewalztem Eisen von 36 Zoll Länge oder Höhe, 26 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke (Fig. 7 und 8); beide Platten sind an ihrem unteren Ende durch Querplatten v, v vereinigt, die unter sich wieder durch die Stäbe w, w fest und so verbunden sind, daß die beiden Schenkel des Elektromagnetes den Magnet-Cylinder fest umschließen; ihre oberen Enden sind durch eine hohle Brücke x, die aus zwei zolldicken Platten derselben Eisensorte besteht, unter sich fest verbunden, und die beiden Platten dieser Brücke sind durch eiserne Querstäbe v', v' von $^3/_4$ Zoll Dicke unter sich vereinigt, während die Seitenflächen der Brücke mit eisernen Backen versehen sind, welche eine Dicke von 2 Zoll haben. Jeder Schenkel u, u des Elektromagnetes t, t ist mit einer Spirale von Kupferdraht Nr. 10 des englischen Drahtmaaßes von doppelter isolirender Umspinnung umgeben; dieser Draht ist in sieben gut von einander isolirten Lagen um den Schenkel gewunden, und die Länge einer jeden dieser Spiralen beträgt 1650 Fuß; die beiden Spiralen, an ihren unteren Enden unter sich vereinigt, haben also eine Gesammtlänge von 3300 Fuß, und wiegen zusammen $^1/_2$ Tonne. Die oberen Enden der beiden Spiralen des Elektromagnetes führen (Fig. 6 und 7) zu den Contacthülsen r, r und sind hier mit den Polenden des Inductors der primären Maschine in Contact gebracht.

Mittelst einer Dampfmaschine von beiläufig 3 Pferdekräften kann der Apparat, dessen Gesammtgewicht etwa $1^1/_2$ Tonnen beträgt, in Thätigkeit versetzt werden. Die Treibrollen m, m der beiden Maschinen sind so angeordnet, daß der Inductor der primären 2500, derjenige der secundären Maschine aber in jeder Minute 1800 Umdrehungen vollführen kann. Gegen die Abnutzung des Apparates wird dadurch gewirkt, daß jeder Zapfen mit dem zugehörigen Lager, ähnlich wie dieß bei allen großen Arbeitsmaschinen der Fall ist, mit einer eigenen Schmierbüchse (Fig. 6) versehen ist, in welcher das Oel beständig auf constantem Niveau erhalten bleiben muß.

Bezüglich der Thätigkeit des ganzen Apparates haben wir nunmehr, nachdem oben hierüber schon das Nöthige erwähnt worden ist, nur Weniges beizufügen. Werden nämlich mittelst des angewendeten Motors die Inductoren der beiden Maschinen gleichzeitig in Drehung versetzt, so wird die primitive einen zwar intermittirenden, aber nahezu continuirlichen Strom von gleichbleibender Richtung liefern, welcher in der Spirale des Elektromagnetes t, t circuliren und diesen in den magnetischen Zustand versetzen muß. Dieser Elektromagnet soll nach den Angaben unserer Quelle hierbei eine Tragkraft anzunehmen im Stande seyn, welche mehrere Hundertmale größer ist als die der sämmtlichen

Magnete a, a. Wird nun zwischen die Enden der Polardrähte z, z der Kohlenlicht-Regulator eingeschaltet, so wird der von der siebenzölligen, nämlich von der secundären Maschine erzeugte Strom die beabsichtigte Arbeit verrichten, also die Kohlen-Elektroden zum Glühen und Verbrennen bringen. Wenn der Apparat in seiner vollen Thätigkeit sich befindet, so kann man Elektroden von Gaskohle anwenden, deren Querschnitt mindestens $^3/_8$ Quadratzoll betragen darf. Die Wirkungsfähigteit des Apparates kann beliebig vermindert werden, wenn man sowohl an die permanenten Magnete, als auch an die Enden des Elektromagnetes Anker aus weichem Eisen in bekannter Weise anlegt.

In unseren Quellen wird unter Anderem erwähnt, daß das mittelst eines solchen Apparates erzeugte Licht so stark sey, daß im Freien die Schatten der etwa $^1/_4$ engl. Meile entfernten Gasflammen auf dem Hintergrunde sichtbar waren. Ein Stück photographisches Papier, in einer Entfernung von 2 Fuß vom Reflector dem Kohlenlichte ausgesetzt, wurde innerhalb 20 Secunden geschwärzt, während bei directer Insolation und bei heiterem Himmel um die Mittagszeit eines sehr schönen Tages im Monate März das photographische Papier jene volle Wirkung erst nach 1 Minute erhielt.

Diese Wirkungen können uns jedoch noch keinen Maaßstab für die wirkliche Leistungsfähigkeit des neuen Apparates liefern, da wir, wenn auch nicht ganz so starke, doch ähnliche Wirkungen an einem intensiven Kohlenlichtbogen wahrzunehmen Gelegenheit hatten, der durch eine Bunsen'sche Batterie von 50 mittelgroßen Elementen in den ersten Phasen des Schließens der Kette erzeugt wurde. Es ist nothwendig, wenn wir von den ausgezeichneten Vortheilen des neuen Apparates die volle Ueberzeugung gewinnen sollen, daß die Resultate von Versuchsreihen bekannt gegeben werden, welche über die photometrische Leistungsfähigkeit genügenden Aufschluß zu verschaffen vermögen und welche außerdem die tadellose Thätigkeit eines solchen neuen Apparates auch während einer länger anhaltenden Arbeitsdauer exact beurkunden.

Es scheint übrigens, daß die neue magneto-elektrische Maschine den hydroelektrischen Rheomotoren gegenüber Bedeutendes zu leisten vermag; nach unseren Quellen nämlich hat der Erfinder die Absicht, auch kleine, sog. Hand-Maschinen, bei welchen die Inductoren mittelst einer Kurbel (vermuthlich unter Benutzung eines großen Schwungrades) in Drehung versetzt werden, zu construiren. Unsere Quellen erwähnen dabei mit Recht, daß ein bedeutender Fortschritt hierdurch erzielt werden könnte, wenn man derartige kleine Maschinen anzufertigen im Stande wäre,

welche dasselbe leisten könnten, wie eine aus 60 bis 100 Elementen zusammengesetzte Grove'sche Batterie. C. K.

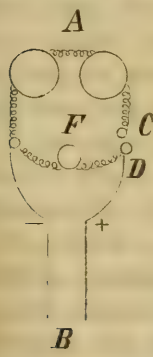
L.

Neues Verfahren zur Beseitigung des Unterbrechungsfunkens bei Elektromagneten, von Dujardin in Lille.

Aus Les Mondes, t. XII p. 26; September 1866.

Mit einer Abbildung.

Es ist Jedem, der sich mit mechanischen Anwendungen der Elektricität beschäftigt, bekannt, welche nachtheiligen Einflüsse auf die Functionirung der Apparate der Unterbrechungsfunke ausübt, der beim Oeffnen des Stromes in einer Kette zu Stande kommt, in welcher ein Elektromagnet sich befindet. Dem genannten Constructeur ist es gelungen, eine ebenso einfache als genügende Auflösung dieses schwierigen Problemes zu finden, mit dem schon die tüchtigsten Elektriker sich beschäftigt haben. In nebenstehender Figur stelle A einen Elektromagneten, B die Batterie dar; der negative Pol stehe mit einem der Enden der Spirale des Elektromagneten beständig in Verbindung; der Contact des positiven Polendes D mit dem anderen Ende C des Elektromagnetes A wird abwechselnd hergestellt und unterbrochen. In dem Momente der Unterbrechung des Stromes entsteht zwischen C und D ein Funke, dessen Stärke sowohl von der Stromstärke als auch von der magnetischen Kraft des Elektromagnetes abhängig ist. Die Entstehung dieses Funkens, der bekanntlich die Contactstellen alterirt, ist zwei wesentlichen Ursachen zuzuschreiben; die Hauptquelle bildet nämlich der beim Unterbrechen der Kette in der Spirale des Elektromagnetes entwickelte Extrastrom, während ein von der Ladung (?) der Batterie herrührender Antheil, wenn diese direct geschlossen und sodann geöffnet wird, nur eine geringe Rolle dabei spielt, da dieser Unterbrechungsfunke ohnehin viel weniger glänzend ist und geringere oxydirende Eigenschaften hat wie jener (wobei wir, nebenbei gesagt, voraussetzen müssen, daß die Stromstärke, welche die Batterie liefert, nur eine geringe seyn darf, indem nur in diesem Falle dieser zweite Unterbrechungsfunke von geringem



Belange seyn kann). Das Verfahren von Dujardin besteht nun darin, daß zwischen die Enden der Spirale des Elektromagnetes eine Widerstands-Spule F so eingeschaltet wird, daß beim Schließen der Kette der Strom sich theilen muß, so daß ein Theil desselben durch den Elektromagneten A, der andere durch den Widerstand F passirt. Beim Unterbrechen der Kette findet daher der Extrastrom eine geschlossene Leitung durch die Spule F, die ihm einen geringeren Widerstand darbietet als die Luftschichte, in welcher er sonst zu Stande kommen muß, und der Unterbrechungsfunke bleibt sohin an den Unterbrechungsstellen C und D aus (wenn, wie wir vorher schon bemerkt haben, die Batterie nur aus wenigen Elementen mit bedeutendem inneren Widerstande zusammengesetzt, oder wenn bei Anwendung einer vielzelligen Batterie die Summe der äußeren und inneren Widerstände sehr beträchtlich ist). Um jedoch die gegenseitige Einwirkung der Windungen in der Widerstandsspirale F selbst zu vermeiden, ist letztere aus zwei Spiralen zusammengesetzt, die parallel unter sich um die Spule gelegt und deren Enden so mit einander verbunden sind, daß der durch die eine der beiden Drahtspiralen eintretende Strom die andere im entgegengesetzten Sinne durchlaufen muß. Der bei der Unterbrechung des primitiven Stromes in der Spirale des Elektromagnetes entstehende Extrastrom bleibt aber nur dann aus, wenn die Spirale F einen ausreichenden Widerstand darbietet; Letzteres muß ohnehin der Fall seyn, damit beim Schließen der Kette nur ein geringer Stromverlust stattfindet. Die Widerstandsspirale muß durch das Experiment bestimmt werden; im Allgemeinen kann man sagen, daß für Elektromagnete mit kurzen und sehr dicken Spiralen die Spule F einen Widerstand darbieten muß, der 40 bis 50mal größer ist als derjenige der elektromagnetischen Spirale. Dujardin hat sein — bereits patentirtes — System bei seinem Drucktelegraphen in Anwendung gebracht und verwendet dabei für die Widerstandsspule einen Neusilberdraht, Nr. 40 des Drahtmaaßes, von dem 1 Meter dem Widerstande von mehreren Kilometern des gewöhnlichen Telegraphendrahtes (Eisendraht von 4 Millimeter Dicke) äquivalent ist; die zur Beseitigung des Unterbrechungsfunkens des Elektromagnetes dabei verwendete Widerstandsspirale ist fast eine mikroskopische. Da die in Rede stehende Anordnung eine sehr einfache ist und sehr leicht bei vielen elektromagnetischen Apparaten sich anbringen läßt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß sie für praktische Zwecke manche guten Dienste leisten werde.

Den Vorschlag von Dujardin im Vorstehenden aufzuführen, hielten wir, obgleich er nicht ganz neu ist, für interessant genug; wir halten es aber dennoch nicht für überflüssig, unter den mancherlei hierüber bekannt gewordenen Vorschlägen unter Anderem an die sinnreiche Anordnung zu erinnern, welche Koosen schon im Jahre 1852 angegeben hat, durch welche die Wirkungen des Extrastromes sogar nutzbar gemacht werden können, und die Unterbrechungsfunken während der Thätigkeit des elektromagnetischen Apparates nicht zum Vorschein kommen. C. K.

LI.

Ueber die Luftpumpe von Deleuil; Bericht von Tresca.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1866, S. 386.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Ueber die Luftpumpe von Deleuil finden wir in der vorliegenden Quelle einen auf eine ausführliche Untersuchung dieses Apparates gegründeten Bericht. Indem wir letzteren der Hauptsache nach zunächst hier folgen lassen, soll zugleich die detaillirte Einrichtung der neuen Luftpumpe dabei berücksichtigt werden.

Nach den Erörterungen von Tresca unterscheidet sich die Deleuil'sche Luftpumpe von den im Allgemeinen noch beibehaltenen Constructionen namentlich durch folgende Anordnungen:

1) Sind die zur Hervorbringung der hin- und hergehenden Bewegung des Kolbens gewöhnlich benutzten gezahnten Stangen — welche zu diesem Zwecke an der Verlängerung einer jeden der Kolbenstangen angebracht sich befinden — durch ein (Lahire'sches) Räderwerk mit innerem Eingriffe ersetzt, welches ohne Anwendung einer besonderen Kurbel die Kolbenstange auf- und abwärts zieht, während die Kurbel, die das Räderwerk in Bewegung versetzt, beständig nach einem und demselben Sinne gedreht wird.

2) Die beiden Pumpenstiefel einer einfach-wirkenden Luftpumpe sind ersetzt durch einen einzigen Stiefel mit doppelter Wirkung, von dem die beiden Kammern (auf mittelbare Weise) durch ein Rohr mit dem Recipienten stets in Communication erhalten bleiben. — Die Anwendung des Babinet'schen Hahnes ist auch bei dieser Construction nicht ausgeschlossen.

3) Das eigentlich Neue bei dem in Rede stehenden Systeme aber besteht — wie dieß in der früheren Mittheilung von Deleuil selbst ausführlich besprochen wurde [46] — in der Construction des Kolbens, der ohne Reibung, von hinreichender Länge und an seiner Oberfläche mit transversalen Furchen versehen, die gewöhnlichen Lederkolben mit Schmiere vortheilhaft dadurch ersetzen soll, daß die innerhalb der Furchen während der Bewegung des Kolbens wirbelnde Luft — trotz der mangelhaften Berührung zwischen Kolben und der inneren Seite des Stiefels — die Communication zwischen den beiden Kammern des letzteren verhindern soll.

Daß die doppelt-wirkenden Luftpumpen mit continuirlicher Rotationsbewegung der Kurbel ꝛc. im Allgemeinen ausgezeichnete Resultate zu liefern vermögen, ist schon durch früher bekannt gewordene Constructionen solcher Art herausgestellt worden; der wesentliche Vortheil besteht nämlich darin, daß bei einer doppelt-wirkenden Luftpumpe die Druckdifferenzen auf beiden Seiten des Kolbens sehr gering sind, während bei den gewöhnlichen Constructionen die eine Seite des Kolbens immer dem äußeren, die andere aber dem verminderten Luftdrucke ausgesetzt ist. Bei den Luftpumpen der letzteren Art muß — oder vielmehr soll — der Kolben luftdicht an den Cylinder anschließen, während bei einer doppelt-wirkenden Luftpumpe die Anordnung des Kolbens von so wesentlichem Einflusse nicht ist — wenn er von hinreichender Länge gemacht wird; — hingegen ist es dabei wesentlich, daß die Kolbenstange durch Stopfbüchsen geht und jede directe Verbindung des Stiefels mit der äußeren Luft vermieden wird. Bei der Deleuil'schen Luftpumpe geht die auf beiden Seiten verlängerte Kolbenstange an beiden Enden des Stiefels durch Stopfbüchsen, wodurch zugleich die vollkommen centrale Führung des Kolbens bewerkstelligt werden will.

Die in Rede stehende Luftpumpe ist in Fig. 1 in einer vollständigen verticalen Ansicht, in Fig. 2 in einem zur Ebene des Schwungrades parallelen Querschnitte durch die Achse des Stiefels dargestellt, während in Fig. 3 der Kolben D in einem Querschnitte (in wirklicher Größe) mit den an ihm angebrachten Furchen und der sog. Ventilstange M,M, welche auf die Saugventile zu wirken hat, angegeben ist; die Einrichtung eines jeden der beiden Druckventile ist in Fig. 4 und die eines jeden Saugventiles in Fig. 5 in einem Querschnitte dargestellt.

---

[46] Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 192.

An dem Gestelle A, A, das auf einem geeigneten festen Stativ angebracht ist, finden wir zunächst die beiden durch drei Säulen unterstützten Grundplatten C, C befestigt, innerhalb welchen der Stiefel B der Pumpe in unverrückbarer Weise festgehalten wird; der obere Theil des Gestelles trägt die Lager für das Räderwerk G, G und die Achse der Kurbel sowie des Schwungrades H, H. Der Stiefel B, von einem inneren Durchmesser von 6 Centimeter und einer Höhe, resp. einem Kolbenhub von 22 Centimeter, ist an beiden Seiten seiner Achse an jeder der Grundflächen mit je einem Ventile versehen; die beiden Saugventile, von welchen immer eines frei, das andere durch die Ventilstange M, M verschlossen erhalten wird, haben abwechselnd den oberen und unteren Theil des Stiefels mit dem Saugrohre E in Verbindung zu setzen. Dieses Rohr ist in seiner Mitte mit dem zweifach-durchbohrten Hahne N versehen, durch welchen mittelst eines Leitrohres K die Verbindung des Stiefels mit den Organen der Luftpumpe hergestellt wird, in welchen eine Verdünnung stattfinden soll. Der Kolben D, 13 Centimeter lang und von einem Durchmesser, der nur um $^1/_{20}$ Millimeter geringer als der des Cylinders ist, hat eine genau centrisch angeordnete Stange, welche an der oberen und unteren Grundfläche des Stiefels durch eine Stopfbüchse geht, und an ihrem oberen Ende mit dem inneren Getriebe des Räderwerkes H (mittelst eines Gelenkes) verbunden ist. Jede dieser Stopfbüchsen (s. Fig. 3) ist in eigener Weise ausgestattet; in eine Schraubenwindung der Kolbenstange ist nämlich eine kleine Schnur gelegt, welche mit Talg eingefettet, stark angezogen und in der Büchse mittelst einer Schraube festgeklemmt erhalten wird. Bei gehöriger Verlängerung der oberen Stopfbüchse — bemerkt Tresca — hätte man leicht die Anordnung treffen können, um dem Kolben beim Hin- und Hergange die richtige verticale Führung zu geben, ohne den Cylinder auch an der unteren Seite durchbohren zu müssen und die Kolbenstange nach abwärts zu verlängern. Die abwechselnde Verbindung des oberen und unteren Theiles des Stiefels mit der äußeren Luft wird durch das Rohr F hergestellt; dieses ist nämlich in seiner Mitte mit einem doppelt-durchbohrten Hahne O (oder vielleicht mit zweien von Innen nach Außen sich öffnenden Ventilen) versehen und mündet an den beiden Grundflächen des Stiefels, wo es mit diesem mittelst der Druckventile in Communication gesetzt ist; jedes dieser Ventile wird durch eine Feder geschlossen erhalten und öffnet sich, wenn die Federspannung überwunden wird, gegen die Bohrung des Rohres F zu.

Der eigentliche Evacuationsapparat ist, von der Pumpe getrennt, auf einem eigenen Tische angebracht. Mittelst eines (vermuthlich über

eine Drahtspirale gelegten) Kautschukrohres K, K wird zunächst die Verbindung der Saugröhre E mit dem Gefäße I (éprouvette à dessécher) hergestellt, das die Bestimmung hat, hygroskopische Substanzen aufzunehmen, um die aus dem Recipienten R kommende Luft vor ihrem Eintritte in den Stiefel der Pumpe zu trocknen. Ein Kautschukrohr J stellt die Verbindung des Gefäßes I mit der kurzen Barometerprobe L her, und diese ist in bekannter Weise mit dem Recipienten R in Verbindung gesetzt.

Das Spiel dieser Luftpumpe ist beiläufig folgendes: Wird das Schwungrad H mittelst der Kurbel in Drehung versetzt, und dabei beständig nach einem und demselben Sinne gedreht, so empfängt diese Bewegung zunächst das an der Hauptwelle angebrachte Rad G, von welchem dieselbe auf das innere Getriebe übertragen wird. Vermöge der genannten Anordnung ahmt nun die Kolbenstange die Bewegungen dieses Getriebes nach, indem dabei die rotirende Bewegung des letzteren für die Kolbenstange in eine alternirende auf- und abwärtsgehende verwandelt und so der Kolben D bald von unten nach oben und sodann wieder von oben nach unten u. s. w. bewegt wird. Nehmen wir an, der Kolben bewege sich von unten nach oben, so wird jetzt das obere Saugventil geschlossen, das untere aber frei gemacht; die aus dem Recipienten kommende Luft tritt daher in den unteren Theil des Stiefels und sammelt sich in diesem an, während die oberhalb des Kolbens befindliche Luft sich das obere Druckventil öffnet, um durch den oberen Theil des Rohres F bei O in's Freie zu gelangen. Hat der Kolben seine äußerste Stellung nach oben angenommen, was nach einer halben Umdrehung des Rades H ꝛc. stattfindet, so wird von der nächsten Phase an beim Rückgange des Kolbens das untere Saugventil geschlossen, die unterhalb des Kolbens befindliche Luft öffnet sich das untere Druckventil und entweicht durch die untere Hälfte der Röhre F in's Freie, während die aus dem Recipienten kommende Luft, durch die obere Abtheilung der Röhre E gehend, den oberen Theil des Stiefels anfüllt u. s. w. Vermöge der angeführten Dimensionen wird bei jedem Kolbenhub ein Volumen von 0,62 Liter, bei jeder ganzen Umdrehung also ein Volumen von 1,24 Liter in Thätigkeit gesetzt.

Die von Tresca ausgeführten Versuche mit der neuen Luftpumpe sollen nach dessen Angabe vortreffliche Resultate geliefert haben, nach welchen die Anwendung dieses Apparates für Laboratorien sich als entschieden vortheilhafter herausgestellt hat als die der gewöhnlichen Luftpumpen, welche bekanntlich des wiederholten Reinigens und Schmierens ꝛc. bedürfen; nur sey dabei die nothwendige Bedingung zu erfüllen, daß die beiden Stopfbüchsen stets in dem besten Zustande erhalten bleiben.

Bei Anwendung eines Recipienten von 6,5 Liter Rauminhalt erhielt man nämlich folgende Resultate:

Zeit in Minuten.	Anzahl der Umdrehungen.	Angabe der Barometerprobe in Millimetern.
.	11	160
.	15	140
.	18	100
.	21	80
.	25	60
.	30	20
.	32	Anwendung des supplementären Hahnes.
1	36	15
2	70	10
3	100	7,5
4	150	5,5
5	200	5

Während dieser Versuche blieb die Maschine fortgesetzt in Thätigkeit, und dennoch war eine Erwärmung des Cylinders dabei nicht wahrnehmbar. Vergleichende Versuche, die mit einer von Deleuil (dem Vater) seiner Zeit für das Conservatorium der Künste und Gewerbe zu Paris angefertigten doppelstiefeligen Luftpumpe einfacher Wirkung angestellt wurden, bei welcher jeder Stiefel einen Kolbenhub von 0,32 Liter, also beide zusammen einen Kolbenhub von 0,64 Liter zulassen, der beiläufig dem einfachen Kolbenhub der neuen Luftpumpe entspricht, ergaben nach 1 Min. 25 Sec. bei 25 doppelten Kolbenhuben eine Verdünnung von 36, nach 2 Min. 24 Sec. bei 50 doppelten Kolbenhuben eine Verdünnung von 7,5 Millimeter; nachdem sodann der supplementäre (vermuthlich der Babinet'sche) Hahn in Thätigkeit versetzt worden war, erhielt man nach 3 Min. 25 Sec. bei 125 vollendeten Huben 6, und nach 4 Min. 45 Sec. bei 150 Kolbenhuben keine weitere Verdünnung mehr, da wieder die Barometerprobe 6 Millimeter anzeigte. Hieraus geht also offenbar hervor, daß die doppelstiefelige Luftpumpe rascher evacuirte als die doppelt-wirkende, daß jedoch mit dieser unter nahe gleichen Umständen ein höherer Verdünnungsgrad erhalten wurde als mit jener. Von Tresca wird übrigens noch erwähnt, daß die neue Luftpumpe nur eines Arbeiters zur Bedienung bedarf, der ohne Belästigung 40 — 45 Umdrehungen per Minute machen konnte, während die (ältere) doppelstiefelige Luftpump zur Erlangung derselben Resultate zwei Mann erforderte.

Zum Schlusse mag es gestattet seyn, auch einige Bemerkungen anzuführen, die unter Anderem aus unseren eigenen Erfahrungen bei dem Baue und dem Gebrauche von Luftpumpen hervorgegangen sind. Der gründliche Bericht von Tresca zeigt uns ohnehin, daß die gewiß sehr sinnreich ausgestattete neue doppelt-wirkende Luftpumpe nur dann tadellos functionirt, wenn der Stiefel vollkommen hermetisch geschlossen bleibt und seine Verbindung mit der äußeren Luft nur durch eines der Druckventile hergestellt wird; die Anwendung der Kolbenart, wie sie von Cavé und Jsoard, und später auch für andere Zwecke, namentlich für calorische Maschinen benutzt wurde, ist daher für Luftpumpen nur dann zulässig, wenn der genannten Bedingung in der strengsten Weise Genüge geleistet wird; ob sich mit dieser Bedingung die äußerst leichte Beweglichkeit der Kolbenstange in Einklang bringen läßt, und ob dieselbe überhaupt für die Dauer erfüllt werden kann, darüber muß die Erfahrung die nöthigen Anhaltspunkte liefern. Eine raschere Evacuation kann man mit der doppelt-wirkenden Luftpumpe nicht hervorbringen, als mit der doppelstiefeligen; sie steht sogar in dieser Beziehung der letzteren nach, und gerade dieser Umstand ist für viele Versuche von nicht geringem Belange. Der Verdünnungsgrad von 5 Millimeter Quecksilberdruck, den man nach 5 Minuten bei 200 Umdrehungen erhalten hat, ist zwar für viele Zwecke vollständig ausreichend, aber der Arbeitsaufwand, welcher hierzu erforderlich war, ist viel größer als der, mit welchem wir bei einer in unserem Gebrauche stehenden doppelstiefeligen Hahnen-Luftpumpe einen viel stärkeren Verdünnungsgrad hervorzubringen vermögen. Diese Luftpumpe (sie wurde im Jahre 1852 von dem nunmehr verstorbenen Mechaniker Dietsche gefertigt) gestattete bei Anwendung eines Recipienten von etwa 2 Liter Jnhalt eine Evacuation von nur 1,5 Millimeter; aber die Dauer dieser Verdünnung hielt bei mehreren Proben auch durch längere Zeit an, so daß man nach einer Zeit von etwa drei Wochen keine andere Aenderung der Barometerprobe zu beobachten im Stande war, als die, welche durch Wärmeänderungen allein hervorgebracht wurden; die Luftpumpe erforderte zur Bedienung nur einen Mann. Nicht bloß die Dauer, während welcher der Verdünnungsgrad von einer Luftpumpe erhalten bleibt, ist übrigens außer den bereits schon genannten Umständen bei der Untersuchung einer Luftpumpe gehörig in Erwägung zu ziehen, sondern auch die Phasen, innerhalb welchen nach und nach die Verdünnung selbst eintritt, dürften wohl zu berücksichtigen seyn; namentlich muß aber hervorgehoben werden, daß die Prüfung einer Luftpumpe mittelst einer sogen. kurzen Barometerprobe immer unzuverlässig bleibt; die Benutzung einer langen Barometerprobe bei solchen Gelegen-

heiten ist unerläßlich, da man nur mit dieser feststellen kann, ob die Angaben der kleinen Barometerprobe richtig sind oder nicht.

Die neue Deleuil'sche Luftpumpe bietet übrigens, wie schon Tresca dieß gezeigt hat, mannichfache Vortheile dar: die Trennung des Recipienten mit Zugehör von der eigentlichen Luftpumpe, um diese gesondert von einander aufstellen zu können, eine Anordnung, die auch von anderer Seite im letzten Jahrzehent angewendet worden ist, muß als ein sehr zweckmäßiges Attribut angesehen werden; nicht weniger darf der glückliche Gedanke, die Luft vor ihrem Eintritte in den Stiefel durch einen Trockenapparat gehen zu lassen, als sehr vortheilhaft bezeichnet werden, da hierdurch zwei Hauptorgane der Luftpumpe, nämlich Stiefel und Kolben, sowie nicht minder die Ventile u. s. w. wesentlich vor den Einflüssen des Wasserdampfes geschützt bleiben. Es dürfte sogar als zweckmäßig erscheinen, das Gefäß I während des Gebrauches der Luftpumpe auch noch mit Substanzen zu versehen, welche die Kohlensäure und andere Gase und Dämpfe, die bei manchen Versuchen unter dem Recipienten der Luftpumpe entwickelt werden, zu absorbiren vermögen, da gerade durch derartige Einwirkungen die tadellose Thätigkeit einer Luftpumpe am meisten in Frage gestellt wird. C. K.

LII.

Differentialheber zur Beobachtung der Wasserstände von Flüssen und Seen, Brunnenschächten ꝛc.; von Ingenieur A. Gressly aus Solothurn.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1866, Bd. XI S. 101.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Zur Beobachtung der Wasserstände von Flüssen und Seen, sowie von Brunnenschächten, Bohrlöchern unter 30 Fuß Tiefe ꝛc. fehlt es bis jetzt noch immer an zweckmäßigen Instrumenten.

Bei offenen Gewässern bedient man sich des gewöhnlichen Pegels. Um genauere Ablesungen machen zu können, muß man sich aber immer in unmittelbare Nähe des Wasserspiegels begeben. Je nach der Uferbeschaffenheit und dem Grad der Unruhe des Wasserspiegels wird dieses Ablesen oft sehr schwierig, zur Nachtzeit sogar unmöglich, indem man meistens nicht im Stande ist, die Pegelscale genügend zu beleuchten.

Aus gleichem Grunde ist auch das unmittelbare Ablesen des Wasserstandes in Brunnenschächten, Sodbrunnen, Bohrlöchern 2c. ganz unmöglich.

Die im Wasser stehenden Pegel haben auch noch den großen Nachtheil, daß sie der Verschlammung sehr ausgesetzt sind, und daß die Farbe nach 12 bis 15 Monaten in der Nähe des gewöhnlichen Wasserspiegels trotz aller Vorsichtsmaßregeln zerstört wird. Man hat schon auf verschiedenen Wegen diesen Uebelständen abzuhelfen versucht, besonders durch Schwimmer, welche einen Zeiger an einer Pegelscale mit dem Wasserspiegel auf- und abschieben. Auch hat man an den Meerhäfen Wasserstandsmesser angebracht, welche mittelst mechanischer Uebersetzung die großen Bewegungen des Wasserspiegels in verkleinertem Maaßstabe wiedergeben.

Diese meist sehr sinnreich eingerichteten Apparate fallen aber immer sehr groß und kostspielig aus; auch sind dieselben der Beschädigung durch schwimmende Körper und dem Einfrieren sehr ausgesetzt, wenn nicht wie in Triest und Cherbourg ganz abgesonderte Schächte, welche mit dem Wasser des Flusses oder See's in Verbindung stehen, erbaut werden. Immerhin sind derartige Einrichtungen so kostspielig, daß es unmöglich ist, sie im Allgemeinen in Anwendung zu bringen.

Da in letzterer Zeit die Wichtigkeit hydrometrischer Beobachtungen anerkannt wird, auch manche gewerbliche Einrichtungen es sehr wünschbar machen, den Stand von Flüssigkeiten in Gefäßen leicht und sicher messen zu können, so wird das Bedürfniß nach zweckmäßigen Pegeln und Wasserstandsmessern lebhaft fühlbar.

Ich erlaube mir hier ein von mir vorgeschlagenes und versuchsweise ausgeführtes Instrument näher zu beleuchten. Dasselbe ist zunächst frei von vielen der oben bezeichneten Nachtheile. Dagegen besitzt es den Vortheil großer Einfachheit und Billigkeit in der Anschaffung.

Ferner reducirt dasselbe die Ablesungsscale in höchst einfacher Weise auf Dimensionen, die bei den hier in Frage kommenden Differenzen des höchsten und niedrigsten Wasserstandes mit einem Blick überschaut werden können, ohne der Genauigkeit Eintrag zu thun; eine Scale von 6" bis 10" Länge (180 bis 300 Millimeter) reicht z. B. hin für Niveaudifferenzen bis auf 13 Fuß.

Die Ablesung kann in bedeutender Höhe über dem Wasserspiegel, z. B. auf Brücken, Ufermauern, ja sogar in dem Ufer nahegelegenen Gebäulichkeiten geschehen.

Die Wirkung dieses Apparates beruht auf den Hebergesetzen. Ein ungleichschenkliger Heber wird so mit verschieden schweren Flüssigkeiten gefüllt, daß die schwerere im kürzeren Heberschenkel Platz nimmt.

Wenn nun die Spiegel der beiden Flüssigkeiten in verschiedener Höhe sind, so wird die tieferliegende die andere nach sich ziehen; sobald aber jene höherliegende, welche zugleich die schwerere ist, so weit aufgestiegen ist, daß ihr Gewicht der zwar höheren, aber specifisch leichteren Säule der anderen Flüssigkeit entspricht, so wird ein Gleichgewichtszustand hervorgerufen und die Bewegung der Flüssigkeit wird aufhören.

Für unseren Fall bedient man sich des Queckſilbers und Fluß- oder Seewassers.

Von einer unter dem tiefsten Wasserstande gelegenen Stelle aus führt eine beliebig gebogene Bleiröhre nach dem Ort, wo man die Ablesung zu machen wünscht. Die Ablesungsstelle darf aber nicht höher über dem niedrigsten Wasserstand liegen, als eine Atmosphäre, in Wassersäule ausgedrückt, beträgt.

Das eigentliche Instrument besteht der Hauptsache nach nur aus einem mit der erwähnten Bleiröhre verbundenen, abwärts gebogenen Glasrohr von circa 30" Länge, welches unten in ein Queckſilbergefäß eintaucht. Wie die nähere Beschreibung des Apparates und seiner Functionen zeigen wird, steigt das Queckſilber in dieser Glasröhre bis zu einem bestimmten Punkte in die Höhe und steigt und fällt im entgegengesetzten Sinne und verkleinerten Maaßstabe mit dem Wasserspiegel, indem das Gleichgewicht stetsfort durch die Schwere der auf- und absteigenden Queckſilbersäule erhalten wird.

Beschreibung eines zur directen Ablesung eingerichteten Differentialhebers. — In Fig. 11 ist a, a, a eine bleierne Wasserröhre, oben umgebogen und in eine Glasröhre b, b, b endigend, welche zur Aufnahme von Queckſilber bestimmt ist. Zum Füllen des Apparates dient ein Aufsatzgefäß d mit zwei Hahnen oder besser zwei gut geschliffenen Zapfen, von welchen der untere c mittelst einer Stange, welche durch den oberen e hindurch geht, ohne die Stellung von e zu verändern, geöffnet oder geschlossen werden kann. Nehmen wir der Einfachheit halber zwei Hahnen an. g Gefäß zur Aufnahme des Queckſilbers; s, s die Scale zum Ablesen der Wasserstände.

Gang der Operationen bei Aufstellung und Einrichtung des Apparates zum Gebrauch. — Der ganze Apparat wird solid und fest an eine Wand befestigt, dann das Gefäß g mit dem nöthigen Queckſilber gefüllt, der Hahn c geschlossen und e geöffnet und das Wassergefäß mit Wasser gefüllt, hierauf e geschlossen und c geöffnet. Das Wasser fließt durch die beiden Röhren a und b ab, wird aber zum Theil durch den äußeren Luftdruck (resp. innere Luftverdünnung) in der Röhre zurückgehalten. Es wird nämlich schon beim ersten Einfüllen eine

der Wassersäulenhöhe entsprechende Luftverdünnung in dem Inneren der Röhre hervorgerufen, was ein entsprechendes Steigen des Queckſilbers zur Folge hat.

Nun ſchließt man wieder c und füllt d auf's Neue und ſchließt e und öffnet c, ſo wird wiederum das Waſſer in die beiden Röhrenſchenkel abfließen. Die Oeffnung bei c muß aber ſo groß ſeyn, daß neben dem niederfließenden Waſſer die Luft in das Gefäß d entweichen kann. Durch Wiederholen dieſer Operationen wird man bald das ganze Syſtem mit Waſſer füllen. Selbſtverſtändlich wird die Heberwirkung ſchon nach dem erſten Waſſereingießen beginnen und das Queckſilber ſteigt in dem Glasrohr in die Höhe. Nachdem das ganze Syſtem ſo gefüllt iſt, wird die Queckſilberſäule eine gewiſſe Höhe, die dem jeweiligen Waſſerſtande und dem Abſtand der Flüſſigkeitsoberflächen entſpricht, angenommen haben. Kennt man den momentanen Waſſerſtand, ſo kann man nun auch leicht die Scale anbringen; dieſelbe erhält ein für allemal die gleiche Eintheilung, bedingt durch das ſich nahezu gleich bleibende Verhältniß der ſpecifiſchen Gewichte von Flußwaſſer und Queckſilber. Der Nullpunkt muß, dem augenblicklichen Waſſerſpiegel w entſprechend, zugleich in die richtige Lage zum Queckſilberſpiegel q zu liegen kommen.

Da an den Wänden der Röhre von Anfang noch Luft haftet, welche ſich in kleinen Bläschen ablöst und in das Gefäß d aufſteigt, ſo wird nach ein oder zwei Tagen ein Nachfüllen dieſes Gefäßes nöthig werden; überhaupt wird es gut ſeyn, von Zeit zu Zeit das Waſſer in dem Apparate zu wechſeln, was ohne jede Schwierigkeit geſchehen kann. Durch geringe Zuſätze von Alkohol wird ohne Zweifel das Waſſer länger friſch erhalten. Hierüber ſind noch Verſuche anzuſtellen.

Andeutungen, wie obiges Inſtrument in ein ſelbſtregiſtrirendes umgeändert werden kann (Fig. 12 — 14). — Es bezeichnet hier a die Waſſerröhre, b die Queckſilberröhre, d das Gefäß, e, e Hahnen zum Füllen der Röhre, f eine Rolle, A den Schwimmer (in Fig. 14 groß dargeſtellt), B Gegengewicht mit Stift zum Eindrücken in den Papierſtreifen, C Walzenpaar zur Führung des Papiers, D Führungslineal, E Hebel zur Uebertragung der Uhrbewegung auf das Lineal, F die Uhr, s Scale zum directen Ableſen, t Thermometer.

Um dieſes Inſtrument zu einem ſelbſtregiſtrirenden umzugeſtalten, hat man einfach die Queckſilberſäule durch den Schwimmer A mit Schnurvorgelege mit der Regiſtrirvorrichtung in Verbindung zu ſetzen und auf ganz gleiche Weiſe wie bei dem ſelbſtregiſtrirenden Barometer, deſſen Conſtruction hier als bekannt vorausgeſetzt wird, zu verfahren, indem man durch das Gegengewicht des Schwimmers das Steigen und Fallen

an einem mittelst Uhrwerk in Bewegung gesetzten Papierstreifen markiren läßt.

Es wird dem sorgfältigen Beobachter nicht entgehen, daß die beschriebene Einrichtung einige im Systeme liegende Fehlerquellen in sich schließt: beruhend auf der Niveaudifferenz des Wasser- und Queckſilberspiegels und auf dem dadurch erzeugten Ueberdruck der Atmosphäre, ferner auf der ungleichen Reibung in den beiden Röhrenschenkeln, auf der Veränderung des specifischen Gewichtes bei Temperaturwechseln ꝛc.; er wird sich aber auch leicht überzeugen, daß die hier besprochenen Fehler sich zum größten Theil aufheben und daß der zur Wirkung gelangende Rest dieser Fehlerquellen unter allen Umständen so klein ausfallen muß, daß derselbe für den vorliegenden Fall füglich übergangen werden kann, ohne daß die Genauigkeit darunter merklich litte.

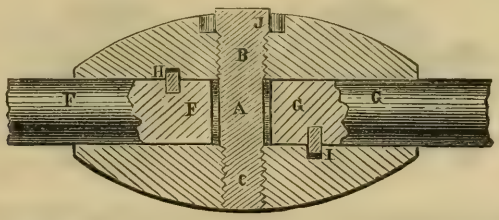
LIII.

Wellenkuppelungs-Vorrichtung von S. P. Ruggles in Boston.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1866, S. 185.

Mit einer Abbildung.

Eine hübsche Anwendung der Differentialschraube bietet diese Wellenkuppelung dar, welche in untenstehender Figur im Durchschnitt abgebildet ist.



Eine aus zwei Theilen bestehende Kuppelung hat in jedem Theile ein Gewinde geschnitten, in das die Differentialschraube A paßt, welche im oberen Theil 10 Gänge auf den Zoll, im unteren dagegen nur 9 Gänge hat. Wird die Schraube in die beiden Kuppelungstheile gebracht, so können dieselben mit geringer Mühe so fest als es das Material gestattet, angezogen werden. Damit die Wellen F, G sich nicht in der Kuppelung drehen, sind zwei Dübel I und H angebracht. Außerdem ist

der sechseckige Kopf J der Differentialschraube [47] in die Kuppelung eingelassen und um denselben ein Ring gelegt, so daß ein Hängenbleiben der Riemen nicht stattfinden kann.

LIV.

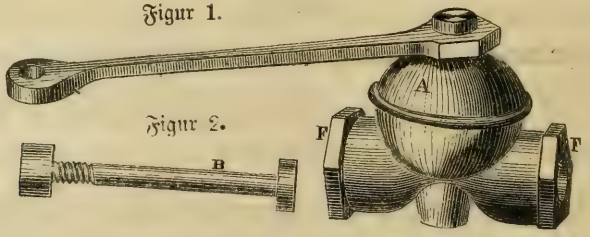
Ventil oder Scheibenhahn von D. Allen in Massachusetts.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1866, S. 186.

Mit Abbildungen.

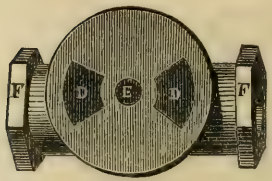
In Fig. 1—4 ist Allen's Ventil oder Hahn abgebildet, der das gewöhnliche Kugelventil ersetzen soll, welches eine Packung erfordert und beim Gebrauch nicht leicht dicht zu halten ist.

Figur 1.



Figur 2.

Figur 3.



Figur 4.

Fig. 1 ist eine perspectivische Ansicht des Ventils, Fig. 3 ein Grundriß des Ventilsitzes mit den Durchlaßöffnungen und Fig. 4 ein Grundriß des Ventils.

Das Ventil A bildet den oberen Theil des Apparates, ist halbkugelförmig gestaltet, von Metall gegossen und hat eine äußere und innere

---

47 Jedenfalls ist es jedoch besser, statt der einen Schraube, wie bei gewöhnlichen Kuppelungen, mehrere anzuwenden. A. 3.

Hülse, so daß zwischen beiden ein ringförmiger Raum entsteht. Durch die innere Hülse geht der in Fig. 2 abgebildete Bolzen. Das halbkugelförmige Ventil hat unten die Oeffnungen C, welche auf die Oeffnungen D des Ventilsitzes passen, und ist gut auf den Ventilsitz aufgeschliffen. Die Rohransätze F münden durch die Oeffnungen D und C in den ringförmigen Raum des Ventils. Der obere und untere Theil des Ventils werden durch den Bolzen B, welcher durch die Oeffnung E geht, zusammengehalten. Der Kopf dieses Bolzens ist oben und die Mutter unten. Zwischen der Mutter und dem Ventil befindet sich eine flache Stahlfeder, welche mit einem Ansatz in eine Vertiefung des Bolzens paßt, so daß dieser sich bei der Drehung des Ventils A nicht mit dreht. Die Feder hält die beiden Flächen des Ventils zusammen und gibt leicht nach, um unnöthige Reibung zu vermeiden.

Es ist ersichtlich, daß das Ventil nach der Abnutzung leicht geschliffen und wieder in Gebrauch gesetzt werden kann.

LV.

Einführung von Kugel-, Schrot- und blinden Patronen, welche für centrale Nadelstichzündung eingerichtet sind, in England.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Im London Journal of arts, Mai 1866, ist S. 268 das Patent mitgetheilt, welches am 3. April 1865 Johann von der Poppenburg in Birmingham auf Anfertigung von Zündnadelgewehr-Patronen ertheilt wurde; dasselbe dürfte den Beweis liefern, daß in England zur genannten Zeit in dieser Beziehung noch neu war, was in Deutschland bereits als erledigt betrachtet werden konnte.

Zur Herstellung einer durch Nadelstich central zur Rohrachse zu zündenden Kugelpatrone (siehe Fig. 18) soll das an seiner Basis conisch ausgehöhlte Geschoß hiernach einen in dieser Aushöhlung befindlichen pistonförmigen Vorsprung d (Fig. 15) erhalten, auf den ein gewöhnliches Zündhütchen zu setzen ist, welches beim Schusse von der die Pulverladung e (Fig. 18) der Patrone durchdringenden Zündnadel des betreffenden Hinterladungsgewehres angestochen und so zur Explosion gebracht wird. — Den Guß solcher aus Blei oder irgend einem anderen

weichen Metall herzustellenden Geschosse vermittelt die durch Fig. 16 dargestellte Form mit der Eingußöffnung l und dem Einsatzkerne h, welcher letztere zu seinem Einsetzen und Herausnehmen den Handgriff i hat; zum Aufpressen der Zündhütchen auf das Piston der Geschosse bedient man sich der aus zwei Hälften bestehenden, in Fig. 17 im Durchschnitte dargestellten Stanze.

Die Schrot-, sowie auch die Exerzier- oder sogenannten blinden Patronen aber erhalten einen, aus Papiermaché oder irgend einer sonstigen harten, nichtmetallischen Substanz gefertigten cylindrischen Spiegel, der in seiner Basis entweder, wie das Geschoß, mit einem Piston zum Aufsetzen des Zündhütchens versehen ist, oder auch daselbst nur eine einfache Aushöhlung erhält, in welche das Zündhütchen dann, mit seiner Oeffnung nach unten hin, eingeschoben wird und so, wie im ersten Falle, beim Schusse von der die Pulverladung der Patrone (Fig. 19) durchstoßenden Zündnadel des Gewehrs zur Explosion zu bringen ist. — Vorn ist dieser Spiegel, zur eventuellen Aufnahme von Schroten, cylindrisch ausgehöhlt und der Rand dieser Höhlung erhält Einschnitte, so daß er sich beim Verlassen der Rohrmündung während des Schusses aufbiegen und der Spiegel also bald zu Boden fallen muß. Ueber die Herstellung solcher Spiegel wird endlich nur noch gesagt, daß dieselbe in geeigneten Stanzen zu geschehen habe.

Vergleicht man hiermit die durch Hauptmann v. Plönnies in seinem verdienstvollen Werke: „das Zündnadelgewehr" S. 81 im vorigen Jahre veröffentlichte Thatsache, daß bereits im April 1863 zu Echternach in Luxemburg ein durch Doersch und v. Baumgarten zu Suhl geliefertes Zündnadelgewehr zur officiellen Prüfung vor einer Militär-Commission kam, von dessen Patronen-Construction es heißt: „die Zündpille ist mit einer Zinnfolie bedeckt und so dann unmittelbar in den Boden des Projectils eingesetzt, dessen cannelirter Cylinder mit einer zweiten Papierhülle umwickelt ist," berücksichtigt man ferner die schönen Erfolge, welche das durch v. Dreyse zu Sömmerda construirte Zündnadelgewehr, namentlich auch dessen doppelläufiges deutsches Jagd-Hinterladungs-Zündnadelgewehr bereits seit Jahren errungen hat, und werden endlich noch die mannichfachen Vorschläge zur Herstellung ungefährlicher Manöverpatronen-Spiegel für das Zündnadelgewehr, welche Deutschland aufzuweisen hat (man vergleiche z. B. in Bd. CLXXV S. 453 dieses Journals den Aufsatz des Referenten: „das Pyropapier als Material der Ernst- und Lustfeuerwerkerei; Holzzeug als gelbes Schießpulver"), einer Beachtung gewürdigt, so dürfte es wohl außer

Zweifel stehen, daß das hier besprochene Patent sich mit in Deutschland längst gelösten technischen Fragen beschäftigt.

Cassel, im September 1866.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

LVI.

Wood's Einrichtung von Revolvern und dazu gehörigen Patronen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Nach dem Engineer vom 5. Januar 1866 wurde dem Amerikaner S. W. Wood eine neue Art von Revolvern nebst dazu gehöriger Munition patentirt, deren Kammercylinder mit hinten geschlossenen (Fig. 22) oder auch central durchbohrten (Fig. 23) Ladungskammern versehen ist, welche seitlich je eine längliche Oeffnung h, Fig. 20, 21, 22 und 23 haben, vermittelst deren der vorn zugespitzte Hammer des Schlosses die Zündmasse der eingesetzten Kupferhülsenpatrone beim Schusse zur Entzündung bringt. — Diese Zündöffnung befindet sich entweder dicht am Boden der Kammer, wie bei Fig. 22, oder mehr weiter nach vorn hin, wie bei Fig. 23, je nachdem die Zündmasse hinter die Pulverladung oder zwischen Pulverladung und Kugel (beziehungsweise in eine ringförmige Furche der letzteren) gelegt worden ist, was nach Belieben des Bestellers geschehen kann, im letzten Falle aber noch Durchlaßöffnungen für den Feuerstrahl der Zündmasse nöthig macht und in allen Fällen eine bestimmte Form des vorn zugespitzten Schloßhahnes bedingt, damit derselbe stets sicher in die Zündmasse der Patrone einschlagen kann.

Die durch Fig. 21 dargestellte Modification des Wood'schen Revolvers, zu welcher Kammercylinder vom Durchschnitte Fig. 23 gehören, hat das Ausstoßen der beim Schusse zurückbleibenden Patronenhülse vermittelst des Stäbchens t zum Zweck, welches zu diesem Ende in die centrale Durchbohrung des Kammerbodens eintritt, während bei den durch Fig. 20 im Durchschnitt dargestellten Revolvern, mit Kammercylindern vom Durchschnitte der Fig. 22, nur eine Lüftung der zurückgebliebenen Kupferhülse vermittelst des in die Zündöffnung h der Ladungskammer eintretenden oben zugeschärften Bolzens E, Fig. 20, bewirkt wird, welche diese Hülse dann beim Niederbeugen der vorderen Kammeröffnung durch ihre eigene Schwere aus derselben herausfallen läßt.

Der Schloßmechanismus hat, neben der gewöhnlichen Art, den Ladungscylinder (wie bei den Revolvern von Colt, Adams-Deane, Lefaucheux ꝛc.) durch die Hahnbewegungen zu wenden, noch den Winkelhebel s, Fig. 20, dessen oberer Theil bei niedergelassenem und bei in Ruhe stehendem Hahne durch die vordere Brustfläche desselben soweit vorgebeugt wird, daß ein Eintreten seines unteren, rechtwinklig umgebogenen Theiles in die Einkerbungen i, Fig. 22, beziehungsweise Durchbohrungen m, Fig. 23, der hinteren Kammercylinder-Wand nicht möglich ist; während dieses Eintreten vermittelst einer Feder sofort bewerkstelligt und die Stellung des Ladungscylinders also fixirt wird, sobald die Feder des Abzuges H (Fig. 20) in die Spannrast des Hahnes eingetreten ist, in welcher Stellung letzterer mit dem oberen Theile des Winkelhebels s keine Berührung mehr hat.

Das Beseitigen der Patronenhülsen nach dem Schusse und die Einführung neuer Ladungen in die Kammern des Ladungscylinders erfordert hiernach immer ein vorheriges Inruhestellen des Hahnes, wodurch der Ladungscylinder A (Fig. 20 und 21) frei um seine Achswelle g, die auch durch zwei central in Stirn und Boden des Cylinders eingreifende Zapfen ersetzt werden kann, beweglich gemacht wird.

Darapsky.

LVII.

Patentirte Magnesium-Lampen von Larkin.

Aus Les Mondes, t. XII p. 136; September 1866.

Der besondere Charakter dieser Lampen, welche je nach Bedürfniß in verschiedener Weise angeordnet werden können, besteht darin, daß bei denselben das Magnesium als Pulver in den leuchtenden Zustand versetzt wird, während bei den bisher bekannt gewordenen Vorrichtungen dieser Art das Magnesium entweder in Band- oder in Drahtform angewendet werden muß; für die Thätigkeit der neuen Lampen ist daher auch weder ein Uhrwerk, noch irgend eine andere äußere mechanische Vorrichtung zur Herstellung der Bewegung nothwendig. Das Metallpulver ist in einem großen Reservoir enthalten, das am Boden mit einer kleinen Oeffnung versehen ist; durch diese fällt das Pulver in ähnlicher Weise, wie der Sand bei den bekannten Sand-Uhren. Um einerseits eine Oeffnung von hinreichendem Durchmesser benutzen zu können, anderer-

seits ein continuirliches Durchfließen des Pulvers zu bewirken, mischt man das reine Magnesiumpulver in möglichst gleichartiger Weise mit einer gewissen Quantität feinen Sandes oder einer ähnlichen pulverförmigen Substanz, und das Mischungsverhältniß richtet sich hierbei lediglich nach der Stärke des Lichtes, welches man hervorzubringen beabsichtigt. An der Ausgangsstelle der Oeffnung des Reservoirs fällt die Pulvermischung frei durch eine metallene Röhre, durch deren oberes Ende man einen Strom von gewöhnlichem Leuchtgas führt. Während das Pulvergemenge mit dem Gasstrome nach unten fließt, wobei beide sich an der Oeffnung der Röhre vereinigen, wird die Mischung angezündet, und es verbrennt dieselbe mit einer brillanten Flamme, so lange der Gas- und Pulverstrom unterhalten wird; der bei der Verbrennung sich absetzende Sand fällt in ein eigenes untergesetztes Gefäß, während der Rauch durch ein besonderes Kaminrohr entweichen kann.

Die Thätigkeit der Larkin'schen Lampe kann durch einen Hahn geregelt werden, der unterhalb der genannten Oeffnung des Pulverreservoirs angebracht ist; durch einfache Drehung dieses Hahnes läßt sich die Ausströmungsöffnung nach Belieben vergrößern oder verkleinern, oder auch ganz unterbrechen. Beim Gebrauche der Lampe kann man den Gasstrom wie bei einem anderen Gasbrenner herstellen und die Gasflamme unterhalten; in jedem Momente, in welchem man das Magnesiumlicht braucht, hat man dann bloß den Hahn zu drehen, um das Durchfallen der Pulvermischung durch den Gasstrom herzustellen, während in der übrigen Zeit bloß der Hahn zu schließen ist.

Die Thätigkeit dieser Lampe gestattet also, entweder durch einige Zeit das Magnesiumlicht zu unterhalten (wie dieß unter Anderem bei manchen photographischen Arbeiten nöthig werden kann), oder bloß momentane Lichtblitze von großer Intensität herzustellen, ohne daß dabei eine unnöthige Verzehrung des Metalles stattfindet. In letzterer Form dürfte ihre Anwendung für optische Telegraphen (namentlich für militärische Zwecke), sowie nicht minder für Leuchtthürme der Aufmerksamkeit empfohlen werden.

LVIII.

Der Bau von Schornsteinen ohne Gerüst.

In Rittinger's „Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinenbau- und Aufbereitungswesen," 1864 S. 82, gibt der Oberkunstmeister Nowak eine Beschreibung des bei der Herstellung eines Schornsteines ohne Gerüst in Przibram befolgten Vorganges, welche wir hier auszüglich mit Anwendung von Metermaaß mittheilen.

Nachdem das Fundament des Schornsteins abgeglichen ist, wird an dem Sockel auf gewöhnliche Weise gearbeitet und derselbe bis zu seiner ganzen Höhe (ungefähr 5 Met.) aufgeführt, wobei man mit gewöhnlichen einfachen Gerüstböcken auskommt. In der einen Sockelwand muß das Einsteigloch ausgespart, überwölbt und während des ganzen Baues natürlich offen gelassen werden. Gleichzeitig mit der Mauerung des Sockels wird die eiserne Schornsteinfahrt eingemauert. Diese besteht aus etwa 632 Millimet. langen, runden, 26 Millimet. starken Eisenstäben, welche an beiden Enden 155 Millimet. in das Mauerwerk eingelagert sind, in Abständen von 260 Millimet. bis 300 Millimet. über einander stehen und zur Anfahrt der Maurer dienen.

Bei quadratischen Schornsteinen werden diese Stäbe in der einen Ecke des Querschnittes angebracht, bei runden Schornsteinen bilden sie selbstverständlich die Sehne.

Nach Vollendung des Sockels wird der Schornstein vom Gerüste aus noch 0,6 Met. bis 0,9 Met. ausgeführt, und zwar muß bei diesem Theile der Mauerung sowohl auf den Querschnitt des Schornsteines, sey er nun rund, vier- oder achteckig, als auch auf die Böschung desselben die größte Sorgfalt verwendet werden, weil dieser Theil zur Richtschnur des ganzen Schornsteines dient.

Um die Böschung des Schornsteines genau einzuhalten, wendet man eine Art Senkwaage an, welche aus einem trapezförmigen Brete besteht, dessen lange Seite etwa 1,3 Met. lang gemacht wird, und dessen nicht rechtwinkelige Seite beim Einspielen des Lothes genau die Böschung des Schornsteines angibt.

Für einen runden Schornstein braucht man nur eine solche Lehre; bei eckigen braucht man aber deren zwei, eine für die Flächen und eine für die Ecken.

Sobald nun die Aufmauerung von ungefähr 0,9 Met. Schornsteinschaft mit der gehörigen Sorgfalt erfolgt ist, werden die Gerüstböcke

beseitigt, in der Einsteigöffnung eine Rolle befestigt, vor derselben eine Winde aufgestellt, und nun die Mauerung des Schornsteines ohne weiteres Gerüst begonnen. Hierbei können ein oder zwei Maurer verwendet werden, je nach der Weite des Schornsteines; bei 0,8 Met. Querschnitt können schon ganz bequem zwei Mann arbeiten.

An zwei gegenüber stehenden Punkten des Schornsteines wird von dem früheren Stande der Maurer die Aufmauerung des Schornsteines auf 6 bis 8 Steinschichten in einer Breite fortgesetzt, so daß diese Pfeiler gut abgetrappt werden können. Dieselben dienen nun als Unterlagen für ein Holz von 150 × 200 Millimet. Stärke, welches die Schornsteinwände nach beiden Seiten um ungefähr 1 Met. überragt und zum Tragen der Rolle bestimmt ist, mittelst welcher das Mauermaterial in einem gewöhnlichen Kübel hinauf gezogen wird. Darauf wird eine kleine, aus zwei kurzen Riegeln bestehende Rüstung auf die fertige Gleiche des Schornsteines aufgelegt. Die Riegel kommen 80 — 100 Millimet. auf das Mauerwerk aufzuliegen. Bei dieser Arbeit sitzt der Maurer auf der Schornsteinmauer.

Die nun hinaufgewundenen Ziegel werden größtentheils auf der fertigen Mauer, überhaupt wo Platz ist, aufgeschichtet, und nur so viel auf einmal hinauf gebracht, daß für die Arbeit genug Raum bleibt. Das Mörtelgefäß darf auch nicht groß seyn, etwa 0,03 bis 0,04 Kubikmeter, damit es leicht von Ort zu Ort verschoben werden kann, und steht in der Regel auf der fertigen Mauer. Ist genug Material oben vorhanden, so werden die zwei Riegel mit Bretern zugedeckt, welche als Stand für die Maurer dienen.

Werden zwei Maurer verwendet, so mauert jeder den zwischen den beiden Pfeilern, welche den Rollenbalken tragen, befindlichen Raum bis zur vollständigen Gleiche auf, wobei er sich fleißig des Lothes und einer Wasserwaage bedienen muß. Bei eckigen Schornsteinen ist dabei auf die Herstellung der Ecken besondere Sorgfalt zu verwenden; denn sind die Eckziegel richtig gelegt, so kann jede Schicht zwischen denselben bloß mit Hülfe des Richtscheites gelegt werden.

Ist auf diese Weise der Schornstein bis unter die Auflage des Rollenbalkens in eine Gleiche gebracht, so werden noch die Fugen von außen und innen verstrichen und abgerieben, und abermals die Pfeiler von sechs bis acht Schichten zur Aufnahme des Rollenbalkens aufgeführt, wo dann der frühere Vorgang sich wiederholt.

Die Löcher für die zwei Gerüstriegel müssen etwas tiefer seyn, damit sich die Riegel leicht heraus nehmen und höher wieder verwenden lassen. Die Löcher selbst werden gleich von der nächst höheren Rüstung ausge-

füllt. Die eiserne Fahrt wird natürlich bei dieser Arbeit gleichmäßig eingemauert.

Dabei ist noch zu bemerken, daß, wenn zwei Maurer an dem Schornsteine arbeiten, es gut ist, dieselben nach jeder Gleiche von 6 bis 8 Schichten ihren Stand wechseln zu lassen, damit sich die Arbeit derselben auf beiden Seiten des Schornsteines vertheilt. Denn die Maurer werden jedenfalls nicht ganz genau gleich arbeiten; der eine drückt die Ziegel fester in den Mörtel als der andere u. s. w., und es könnte leicht eine ungleiche Setzung des Schornsteines erfolgen, was unter Anwendung der erwähnten Vorsicht vermieden wird.

Wie der Verfasser angibt, wurden zu diesen Schornsteinbauten in dergleichen Arbeit ganz ungeübte Maurer verwendet und durch solche ein Schornstein von 28,5 Met. Höhe in 76, ein solcher von 19 Met. in 57 Maurerschichten fertig gemacht, wobei die Leute im Accord bezahlt wurden. R. Z. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 349.)

LIX.

Ueber Schmelzpunkte und zur Bildung feurig-flüssiger Verbindungen nöthige Temperaturen; von C. Schinz.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die bekannte Arbeit Plattner's: „über die Bestimmung der Schmelzpunkte mehrerer Hüttenproducte und der Hitzegrade bei denen sich verschiedene Silicate bilden," hat durch die neueren pyrometrischen Untersuchungen ihren Werth verloren und gewährt bloß noch ein geschichtliches Interesse, indem sie uns zeigt, wie die Wahrheit nur mühsam und allmählich zu ergründen ist.

Daß die pyrometrische Methode, welche Plattner bei seinen Versuchen anwandte und die auf dem Schmelzpunkte von Metallegirungen beruht, zu ganz irrigen Resultaten führt, habe ich an meinem Pyrometer auf eine eigenthümliche Art erfahren.

Ich construirte nach dem Vorgange Pouillet's ein thermoelektrisches Element aus Platin und Eisen, indem ich den Platindraht durch eine eiserne Röhre hindurchzog und den Zwischenraum mit weißem Rheinsande ausfüllte; dieses Element wurde sechs Stunden lang in den Muffelofen gelegt und in demselben einer Temperatur ausgesetzt, welche zwi-

schen 900° und 1000° C. wechselte. Nach Verlauf dieser sechs Stunden gieng das Torsions-Rheometer, welches mit diesem Elemente verbunden war, plötzlich auf 0° zurück. Als nun das Element untersucht wurde, zeigte sich, daß die eiserne Röhre von innen nach außen durchfressen war und daß der Sand in derselben sich in ein theilweise geflossenes, sprödes grauweises, vom Magnet nicht anziehbares Eisenoxydul-Silicat verwandelt hatte.

Um die Ursache der Zerstörung meines Elementes zu beseitigen, ließ ich nun den Zwischenraum zwischen Eisenröhre und Platindraht mit fein gepulvertem gebranntem Kalk ausfüllen und diesen dicht einstampfen. Das so zugerichtete Element wurde circa drei Stunden lang einer Temperatur von 1075° bis 1159° C. ausgesetzt, wobei es auf einer Porzellanröhre auflag. Als der Ofen wieder kalt geworden war, zeigte sich die eiserne Röhre von außen nach innen durchfressen und ebenso die Porzellanröhre, auf welcher sie gelegen war, an der Berührungsstelle stark angegriffen und mit einem vollkommen geflossenen, schwarzen, vom Magnete anziehbaren Eisenoxyduloxyd-Silicate überzogen.

Zweifel über die Richtigkeit der Pyrometeranzeigen können nicht obwalten, denn schon aus der Farbe der Muffel ergab sich, daß die Temperatur noch nicht bis zur Weißgluth gestiegen war.

Diese zwar zufällig erhaltenen, aber ganz zuverlässigen Resultate zeigen, daß sowohl die Bildung als die Schmelzung von Eisenoxyduloxyd-Silicaten unter 1156°, ja sogar bei 1000° stattfinden kann, und daß daher die Temperaturen, welche Plattner angibt, nämlich 1789° bis 1876° zur Bildung und 1431° bis 1445° zur Schmelzung solcher Eisensilicate, sehr weit von der Wahrheit entfernt sind.

Ferner beweisen diese Ergebnisse, daß zwischen Bildungs- und Schmelztemperatur der Silicate gar keine Differenz existirt und daß die Bildung derselben mehr von der Zeit als von der Temperatur abhängt, d. h. eigentlich von der Leitungsfähigkeit des Materials aus welchem das Silicat gebildet wird, vermöge deren die Wärme mehr oder weniger schnell eindringt.

Diesen Punkt habe ich bereits in dem (in diesem Journal Bd. CLXIV S. 347 mitgetheilten) Aufsatz: „über Schmelzpunkt und Schmelzdauer in Bezug auf Glasschmelzöfen" ausführlich erörtert; da es aber nun mit Hülfe des thermoelektrischen Pyrometers möglich geworden ist, die wahre Temperatur eines Glasofens zu bestimmen, und sich gezeigt hat, daß diese Temperatur in Wirklichkeit nur 1200° bis 1250° C. ist, so ändern sich die Grundlagen meiner früheren Berechnungen in hohem Maaße.

Neben der Unrichtigkeit der angenommenen Temperaturen hat sich

die Unzulänglichkeit der von mir in jenem Aufsatz aufgestellten Theorie auch dadurch erwiesen, daß sie die Frage: „warum beim Schmelzen von Fensterglas sowohl Brennstoffaufwand als Schmelzdauer merklich größer ist als beim Schmelzen von Hohlglas" nicht zu lösen vermag, und doch muß diese Frage durch die Theorie vollkommen befriedigend gelöst werden können, wenn diese selbst der Wahrheit entspricht.

Zwei Factoren sind es, die wir neu einzuführen haben: erstens den Einfluß welchen die aus der glasbildenden Masse sich entwickelnden Gase auf die Leitungsfähigkeit dieser Masse haben, und zweitens die Wärme-Absorption durch die chemische Zersetzung.

1 Kil. kohlensaurer Kalk enthält 0,44 Kil. Kohlensäure; indem diese Kohlensäure durch die Wärme entbunden wird, durchzieht sie die ganze breiartige Masse und nimmt für 0,44 Kil. das Volum von 0,2237 Kubikmeter bei 0^0 ein, bei der herrschenden Temperatur aber von 0,8 bis 0,9 Kub. Met.

Ferner, wenn 1 Kil. schwefelsaures Natron durch Kohle in Kohlenoxyd, schweflige Säure und Natron zersetzt wird, so beträgt das Gewicht des ersteren 0,2 Kil., das der zweiten 0,45 Kil., und deren Volum bei 0^0 ist = 0,1508 und 0,1573 Kub. Met., von beiden zusammen bei der herrschenden Temperatur aber = 1,2 bis 1,4 Kub. Met.

Indem nun die Bestandtheile der Glasmischung schon unter 1000^0 weich werden und bei derselben Temperatur diese Gase sich entwickeln, schließen erstere die letzteren in unzähligen kleinen Bläschen zwischen sich ein, so daß eine schwammige Masse entsteht, deren Leitungsfähigkeit bedeutend kleiner ist als die des fertig gebildeten Glases, und diese verminderte Leitungsfähigkeit haben wir in Rechnung zu ziehen.

Der zweite neu einzuführende Factor ist die Wärme-Absorption durch die chemische Zersetzung. Wenn 1 Kil. Kalk sich mit 0,666 . . . Kil. Kohlensäure verbindet, so werden dabei 500 Wärme-Einheiten frei, und folglich wird eine gleiche Wärmemenge erforderlich seyn um Kalk und Kohlensäure zu trennen. Verbindet sich 1 Kil. Natron mit Kohlensäure, so ist die entwickelte Wärmemenge = 510 W. E. Die chemische Verbindungswärme für Natron und Schwefelsäure ist = 250 W. E., und die für Kalk und Wasser = 147 W. E.

Wir wollen nun diese vervollständigte Theorie an zwei Beispielen aus der Wirklichkeit ausführen. Der eine Ofen ist in Namur in Belgien für s. g. Gobeleterie [48] in Betrieb, der andere für Fensterglas in Bellelaie in der Schweiz.

---

48 Gläserne Trinkgefäße, Glaskelche, Karaffen ꝛc.

Die angewandten Glassätze für diese beiden Oefen sind:

Für den Ofen in Namur.	Für den Ofen in Bellelaie.
100 Kil. Quarzsand,	100 Kil. Quarzsand,
33,33 „ kohlensaures Natron,	42 „ schwefelsaures Natron,
15,33 „ Kalkhydrat;	39 „ kohlensaurer Kalk,
	3,5 „ Holzkohle;

per 100 Kil. Glas:

76,28 Kil. Kieselsäure,	71,37 Kil. Kieselsäure,
14,87 „ Natron,	13,07 „ Natron,
8,85 „ Kalk.	15,56 „ Kalk.

An gasförmigen Producten treten auf:

10,63 Kil. Kohlensäure,	12,28 Kil. Kohlensäure,
2,84 „ Wasser.	13,49 „ schweflige Säure,
	5,92 „ Kohlenoxyd.

Die Volumina dieser Bestandtheile sind bei 0^0:

Für den Ofen in Namur.

Glasmasse	0,04019	Kub. Met.
Kohlensäure 5,4054 Wasserdampf 3,5292	8,346	Kub. Met.

Für den Ofen in Bellelaie.

Glasmasse	0,04019	Kub. Met.
Kohlensäure 6,24440 schweflige Säure 4,71586 Kohlenoxyd 4,73032	15,69058	Kub. Met.

In ersterem Ofen wird das Schmelzen und Läutern regelmäßig in 12 Stunden, in letzterem in 17 Stunden vollendet. Nehmen wir an, daß in beiden Fällen 4 Stunden zum Dünnschmelzen und zum Abklären des Glases verwendet werden, so bleiben zum eigentlichen Schmelzen, zur Glasbildung, 8 und 13 Stunden.

Das heißt: im ersten Ofen sind 8 Stunden erforderlich, um alle gasförmigen Producte zu entwickeln und auszutreiben, hingegen im zweiten Ofen 13 Stunden.

Da die gasförmigen Producte weder auf einmal auftreten, noch die Evacuation derselben mit ihrer Entwickelung Schritt hält, noch sämmtliche Glasmasse auf einmal in die Häfen eingetragen wird, und da andererseits die Gase durch eine Temperatur von 900^0 bis 1000^0 ein viel größeres Volum einnehmen als das für 0^0 berechnete, so müssen wir einen mittleren Werth einführen.

Um diesen zu erhalten, berechnen wir obige Gasvolumina auf die Temperatur 1000° und dividiren die erhaltenen Volumina durch die zur Glasbildung erforderliche Anzahl von Stunden. Wir erhalten:

Für den Ofen in Namur.		Für den Ofen in Bellelaie.	
1,9397 Kub. Met.	Kohlensäure,	2,2254 Kub. Met.	Kohlensäure,
1,2664 „	Wasserdampf.	1,6923 „	schweflige Säure,
		1,6975 „	Kohlenoxyd.
3,2061 Kub. Met.		5,6152 Kub. Met.	

Daraus berechnet sich die Leitungsfähigkeit der Masse in den Häfen (die Leitungsfähigkeit aller Gase gleich derjenigen der Luft = 0,04 gesetzt) zu:

0,04019 Glas × 0,75	= 0,03014	0,04019 . 0,75	= 0,030143
3,2061 „ × 0,04	= 0,12824	5,6152 . 0,04	= 0,224090
3,24629	0,15838	5,65539	0,254233

$$C = \frac{0,15838}{3,24625} = 0,048789 \text{ und } \frac{0,254233}{5,65539} = 0,042244$$

Die mittlere Dichte des Häfen-Inhaltes bei 1000° ist:

0,04019 . 2,421	= 0,0973	0,04019 . 2,421	= 0,0973
1,9397 . 0,000584	= 0,0011328	2,2254 . 0,000584	= 0,0012996
1,2664 . 0,000025	= 0,0000316	1,6923 . 0,000794	= 0,0013437
		1,6975 . 0,000349	= 0,0005924
3,24629	0,0984644	5,65539	0,1005357

$$d = \frac{0,0984644}{3,24629} = 0,030332 \qquad \frac{0,1005357}{5,65539} = 0,017777$$

Die mittlere Wärme-Capacität ist:

0,04019 . 0,45999	= 0,018487	0,04019 . 0,45999	= 0,018487
1,9397 . 0,3308	= 0,641650	2,2254 . 0,3308	= 0,736140
1,2664 . 0,2950	= 0,373600	1,6923 . 0,3489	= 0,590440
		1,6975 . 0,2399	= 0,407220
3,24629	1,033737	5,65539	1,752287

$$\frac{1,033737}{3,24629} = s = 0,31843 \qquad \frac{1,752287}{5,65539} = s = 0,32444$$

und daraus folgen nun die Werthe von $k = \frac{C}{s \,.\, d}$

$$k = \frac{0,048789}{0,030332 \,.\, 0,31843} = 7,7942. \qquad k = \frac{0,042214}{0,017777 \,.\, 0,32444} = 5,0514.$$

Daraus geht hervor, daß, wenn einerseits die Wärme-Leitungsfähigkeit der Masse durch das sich entwickelnde Gas noch so klein wird,

dagegen Dichte und spec. Wärme derselben in noch größerem Maaße abnehmen, und daß daher solche Massen in wenigen Minuten die Temperatur des Ofens, worin sie sich befinden, annehmen müssen.

Nun wird allerdings die frisch eingetragene Masse zuerst die Temperatur von circa 900^0 bis 1000^0 erlangen müssen, ehe die Gasentwickelung stattfinden kann, und wir haben zu untersuchen, inwiefern diese erreicht wird, indem wir ebenfalls die Werthe k für die frische Masse berechnen.

Wir haben:

Für den Ofen in Namur.

$$C = \frac{100 \,.\, 0{,}27 + 33{,}33 \,.\, 0{,}266 + 15{,}33 \,.\, 0{,}086}{100 + 33{,}33 + 15{,}33} = 0{,}25012$$

$$d = \frac{100 \,.\, 447 + 33{,}33 \,.\, 1 + 15{,}33 \,.\, 1}{100 + 33{,}33 + 15{,}33} = 1{,}316$$

$$s = \frac{100 \,.\, 0{,}19 + 33{,}33 \,.\, 0{,}27 + 15{,}33 \,.\, 0{,}217}{100 + 33{,}33 + 15{,}33} = 0{,}2107$$

$$k = \frac{0{,}25012}{1{,}316 \,.\, 0{,}2107} = 0{,}90207$$

Für den Ofen in Bellelaie.

$$C = \frac{100 \,.\, 0{,}27 + 42 \,.\, 0{,}266 + 39 \,.\, 0{,}086 + 3{,}5 \,.\, 0{,}079}{100 + 42 + 39 + 3{,}5} = 0{,}22712$$

$$d = \frac{100 \,.\, 1{,}47 + 42{,}1 + 39{,}1 + 3{,}5 \,.\, 0{,}41}{100 + 42 + 39 + 3{,}5} = 1{,}249$$

$$s = \frac{100 \,.\, 0{,}19 + 42 \,.\, 0{,}231 + 39 \,.\, 0{,}2 + 3{,}5 \,.\, 0{,}24}{100 + 42 + 39 + 3{,}5} = 0{,}2018$$

$$k = \frac{0{,}22712}{1{,}249 \,.\, 0{,}2018} = 0{,}9011$$

und führen wir diese Werthe von k in die Cauchy'sche Formel ein, so finden wir, daß die Werthe $1 - A$ nach 1 Stunde 0,8203 und 0,8202 werden, d. h. daß die Masse nach 1 Stunde bei der mittleren Ofentemperatur von 1230^0

$1230 \,.\, 0{,}8203 = 1009^0$ und $1230 \,.\, 0{,}8202 = 1009^0$ wird.

Da bei allmählicher Füllung der Häfen sowohl diese Erwärmung auf 1000^0 als die Gasentwickelung gleichzeitig neben einander vor sich gehen, so wird die Leitungsfähigkeit der Masse die vollständige Glasbildung in 8 und 13 Stunden gestatten, und wir haben nur noch zu untersuchen, inwiefern die Quantität der producirten Wärme diesen Anforderungen entspricht.

Für 100 Kil. Glas haben wir:

Für den Ofen in Namur.

Durch das Glas selbst absorbirt, indem es sich auf die Temperatur 1000° erwärmt:

	100 . 0,2392 . 1000	=	23920 W. E.
Verbindungswärme:	14,87 Natron à 510 W. E.	=	7583 „
	8,85 Kalk à 147 „	=	1301 „
freie Wärme:	10,63 Kohlensäure à 0,2164 . 1000°	=	2300 „
	2,84 Wasser à 0,475 . 1000°	=	1349 „
latente Wärme:	2,84 Wasser à 540°	=	1533 „
			37986 W. E.

Für den Ofen in Bellelaie.

Durch das Glas selbst absorbirt, indem es sich auf die Temperatur 1000° erwärmt:

	100 . 0,2392 . 1000	=	23920 W. E.
Verbindungswärme:	13,062 Natron à 520 W. E.	=	6792 „
	15,56 Kalk à 500 „	=	7780 „
freie Wärme:	12,28 Kohlensäure à 0,2164 . 1000°	=	2657 „
	13,49 schwefl. Säure à 0,1553 . 1000°	=	2095 „
	5,92 Kohlenoxyd à 0,2179 . 1000°	=	1467 „
			44711 W. E.

Der Glasgehalt des Ofens ist in beiden Fällen 900 Kil., daher die totale Wärme:

Für den Ofen in Namur.	Für den Ofen in Bellelaie.
Absorption = 9 . 37986 = 341,874 W.E.	9 . 44711 = 402,399 W. E.
und per Stunde $\frac{341874}{8}$ = 42732 W.E.	$\frac{407399}{13}$ = 30954 W.E.

Im ersteren Ofen werden stündlich 41,7 Kil. Anthracit, im zweiten 93 Kil. Holz verbrannt, daher die Wärme-Production:

41,7 . 8034 = 335058 W. E. 93 . 3891 = 361863 W. E.;

bei der mittleren Ofentemperatur von 1230° werden stündlich evacuirt:

41,7 . 2,95337 . 1230° = 151510 W.E. 93 . 1,7596 . 1230 = 201270 W. E.,

somit sind in dem Ofen verblieben:

	183548 W.E.	160593 W. E.
davon von der Masse absorbirt	42732 „	30954 „
somit wurden transmittirt	140816 W.E.	129639 W. E.

Addiren wir nun Transmission und Absorption (Nutzeffect) und dividiren wir diese Summen durch die spec. Wärme der Verbrennungsproducte, so erhalten wir:

Für den Ofen in Namur.

$$\frac{140816 + 42732}{41{,}7 \,.\, 2{,}95337} = 1490^0$$

Für den Ofen in Bellelaie.

$$\frac{129639 + 30954}{93 \,.\, 1{,}7596} = 971^0$$

und ziehen wir diese von den den Brennstoffen zukommenden Anfangs-Temperaturen =

2720^0	2211^0	
1400^0	971^0	ab, so bleiben
1230^0	1240^0	

welche letztere Temperaturen diejenigen sind, welche im Ofen herrschen.

Um nun aber das unter diesen Verhältnissen gebildete Glas in völlig flüssigen Zustand zu bringen, muß diese Temperatur noch höher gebracht werden, wozu erfahrungsgemäß 3 Stunden erforderlich sind.

In dieser Epoche ist der Werth von k

$$= \frac{0{,}75}{2{,}421 + 0{,}2392} = 1{,}295 \text{ für beide Arten Glas,}$$

daraus berechnet sich $1 - A$ zu 0,9139.

Die Differenz der Temperatur der Glasmasse gegen diejenige des Ofens ist nun $1245 - 1009 = 236^0$ und daher die Erhöhung der Glastemperatur nach 3 Stunden $= 236 \,.\, 0{,}9139 = 215^0$.

Die Absorption während dieser Epoche ist dann per 100 Kil. Glas und per 1 Stunde:

Für den Ofen in Namur.

$\frac{215}{3} \,.\, 100 \,.\, 0{,}2392$	=	1714 W. E.
die Evacuation $41{,}7 \,.\, 2{,}95337 \,.\, 1245$	=	153330 „
folglich die Transmission	=	180014 „
= Production		335058 W. E.

Daraus ergibt sich die Statik:

in 8 Stunden absorbirt	$8 \,.\, 42732 =$	341,856	W. E.
in 3 „ „	$3 \,.\, 1714 =$	5,142	„
in 8 Stunden transmittirt	$8 \,.\, 140816 =$	1,126,528	„
in 4 „ „	$4 \,.\, 180014 =$	720,056	„
in 8 Stunden evacuirt	$8 \,.\, 151510 =$	1,212,080	„
in 4 „ „	$4 \,.\, 153330 =$	613,320	„
Vermehrung der Transmission während der letzten Stunde		1,714	„
		4,020,696	W. E.

Für den Ofen in Bellelaie.

$\frac{215}{3} \cdot 100 \cdot 0{,}2392 = 1714$ W. E.

die Evacuation $93 \cdot 1{,}7596 \cdot 1245 = 203730$ „

folglich die Transmission $= 156419$ „

$=$ Production 361863 „

Daraus ergibt sich die Statik:

in 13 Stunden absorbirt	$13 \cdot 30954 =$	402,402	W. E.
in 3 „ „	$3 \cdot 1714 =$	5,142	„
in 13 Stunden transmittirt	$13 \cdot 129639 =$	1,685,307	„
in 4 „ „	$4 \cdot 156419 =$	625,676	„
in 13 Stunden evacuirt	$13 \cdot 201270 =$	2,616,510	„
in 4 „ „	$4 \cdot 203730 =$	814,920	„
Vermehrung der Transmission während der letzten Stunde		1,714	„
		6,151,671	W. E.

Für den Ofen in Namur.

Nutzeffect	348,712 W. E.	8,6 Proc.
Transmission . . .	1,846,584 „	46,0 „
Evacuation . . .	1,825,400 „	45,4 „
Production $(335{,}058 \times 12)$	4,020,696 W. E.	

Für den Ofen in Bellelaie.

Nutzeffect	409,258 W. E.	6,6 Proc.
Transmission . . .	2,310983 „	37,6 „
Evacuation . . .	3,431,430 „	55,8 „
Production $(17 \cdot 361863)$	6,151,671 W. E.	

Diese Resultate der Berechnung zeigen vor Allem, daß die Fensterglas-Mischung von Bellelaie 17 bis 18 Proc. mehr Wärme zu ihrer Schmelzung erfordert, als die Gasmischung von Namur, und es erklärt sich daraus, warum der Brennstoffconsum für erstere Gasmischung größer ist.

Aber dieser vermehrte Brennstoffconsum ist dem Wärmeconsum nicht proportional, denn er beträgt 53 Proc., was daher rührt, daß bei der längeren Schmelzdauer auch die so bedeutende Transmission verhältnißmäßig größer wird. Aus derselben Ursache ist auch der Nutzeffect, den der Gobeleterie-Ofen gibt, um 2 Proc. größer als der des Fensterglas-Ofens.

Durch Zugrundelegung der wirklichen Ofen-Temperatur wird somit der Werth der Evacuation bedeutend kleiner, dafür aber der Werth der

Transmission bedeutend größer, so daß letztere nicht mehr mit den Dulong'schen Transmissions-Formeln in Einklang zu bringen ist, was mich veranlaßte, durch besondere Versuche die Ursache dieser Nicht-Uebereinstimmung aufzufinden.

Zur Controle dieser vervollständigten Theorie des Glas-Schmelzprocesses habe ich die Schmelzpunkte verschiedener Glassorten bestimmt. Diese Bestimmung kann ihrer Natur nach keine genaue seyn, weil das Glas zu denjenigen Körpern gehört, welche zuerst breiförmig werden und nur allmählich in den völlig flüssigen Zustand übergehen.

Krystallglas (Bleiglas) wurde schon bei 833° Pyrometeranzeige weich genug, um verarbeitet zu werden, und bei 929° völlig flüssig.

Eine bleifreie Glasröhre wurde bei 935° völlig flüssig.

Eine böhmische grüne Glasröhre, wie solche zur organischen Analyse verwendet werden, wurde weich bei 769° und flüssig bei 1052°.

Es findet also immerhin ein Unterschied des Schmelzpunktes bei verschiedenen Glassorten statt, jedoch nicht in bedeutendem Maaße, und diese Beobachtungen rechtfertigen jedenfalls die im Vorhergehenden gemachte Annahme, daß bei 1000° die Masse weich genug sey, um die auftretenden Gase entweichen zu lassen.

Dahin gehört noch eine Anzahl von Versuchen über die Temperaturen, bei welchen kohlensaurer Kalk seinen Kohlensäuregehalt fahren läßt.

Der angewandte Kalkstein war fast chemisch rein und gab beim Auflösen in einer Säure 43,413 Proc. Kohlensäure.

Nach vierstündigem Verweilen in einer Temperatur von 617° bis 675° hatte derselbe 43,413 Proc. verloren. Nach dreistündigem Glühen bei 862° bis 881° hatte er 40,6126 Proc. verloren und durch zweistündiges Glühen in einem Gasstrome bei 847° wurde dieser Kalkstein vollkommen frei von Kohlensäure.

Wird die Temperatur auf 1000° gesteigert, so entweicht die Kohlensäure sehr rasch, somit wird auch in dieser Beziehung die gemachte Annahme gerechtfertigt.

Auch diese vervollständigte Theorie der Glasschmelzung führt zu dem Schlusse, daß der Schmelzproceß um so vortheilhafter wird, je kleiner die transmittirenden Flächen sind, und je größer die in der Zeit-Einheit entwickelte Wärmemenge ist.

Straßburg, im September 1866.

LX.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von Bd. CLXXVI S. 28.)

XI. Zur Kritik der Siemens'schen Glas-Schmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren.

Meine letzten Bemerkungen über die Siemens'schen Regenerativ-Oefen, im März v. J., welche weniger in theoretischen und wissenschaftlichen Erörterungen, als in der Mittheilung von Thatsachen bestanden, die früher von mir gegen diese Oefen gemachte Einwendungen zu beweisen geeignet sind, haben nun statt einer Widerlegung, eine Bestätigung durch den Civilingenieur Hrn. Hermann Pütsch (Firma: H. Pütsch und Ziebarth) erfahren (man s. dessen Abhandlung in Bd. CLXXX S. 127 dieses Journals).

Nur die nutzbringende Wirkung der dem Siemens'schen Ofensystem eigenthümlichen Regeneratoren wird von Hrn. Pütsch aufrecht erhalten und behauptet, daß die Vortheile der Oefen nach diesem Princip bei richtiger Construction — welche er aber nicht auseinandersetzt — sich klar herausstellen würden.

Als Beweis für diese Behauptung führt er einen für die HHrn. Schönemann und Itzinger in Neufriedrichsthal bei Uscz construirten Regenerativ-Ofen an; dieser Ofen consumirt wöchentlich

zum Schmelzen und Verarbeiten des Glases . .	140,000 Stück Torf
und zum Calciniren des Gemenges täglich 5000 Pfd.,	
also wöchentlich	35000 „ „
	175,000 Stück Torf

à $^3/_4$ Pfd. = 131250 Pfd. und producirt 31200 Pfd. Flaschenglas, was nahezu $4^1/_5$ Pfd. Torf per 1 Pfd. Glas ergibt.

Dieses Verhältniß zwischen Consum und Production ist aber kein Beleg für die Richtigkeit des Princips der Regenerativ-Oefen, da diese Leistung nicht größer, ja sogar geringer ist als diejenige, welche man in gut construirten alten Oefen ohne Gasfeuerung erhält; denn grünes Flaschenglas consumirt weniger Wärme als andere Glasarten, weil die Menge der aus der Mischung sich entwickelnden Gase eine geringere ist.

Die Leistung dieses Ofens beweist vielmehr abermals, daß das Princip der Regenerativ-Oefen ein unrichtiges ist und bestätigt die Resultate, zu denen mich die Ermittelung der wahren Ofen-Temperatur

geführt hat, die einen gewichtigen neuen Beleg gegen dieses Princip geben.

Wenn (wie in der vorhergehenden Abhandlung von mir nachgewiesen wurde) die producirte Wärme, selbst bei den besten Leistungen und bei der größtmöglichen Beschränkung der Ausdehnung der Ofenwände 6,6 bis 8,6 Proc. Nutzeffect gibt, und 37,6 bis 46 Proc. durch die Wände transmittirt werden, so daß nur noch 55,8 bis 45,4 Proc. evacuirt werden, so wird sicherlich bei einer dreimal so großen Transmissionsfläche, welche durch die Regeneratoren bedingt wird, diese Transmission noch größer, die Evacuation kleiner werden und es findet mindestens Compensation statt, welche die nutzbringende Wirkung der Regeneratoren illusorisch macht.

Allerdings ist bei der in Neufriedrichsthal ausgeführten neuen Construction der HHrn. H. Pütsch und Ziebarth die Abkühlung der Gase beseitigt und dadurch die sonst verloren gegebene Wärmemenge erhalten, aber die Möglichkeit, die Gase mit ihrer ursprünglichen Temperatur durch die Regeneratoren zu bringen, ist wahrscheinlich durch den Brennstoff (Torf) bedingt, welcher so viel Wasser enthält, daß dadurch der Kohlenstoff wieder aufgenommen wird, der sonst in den heißen Regeneratoren sich durch Zersetzung der Kohlenwasserstoffe ausscheidet und dieselben verlegt, daher die Temperatur der Verbrennungsproducte bedeutend vermindert.

Es geht daraus hervor, daß, trotz der Verbesserungen in der Construction der Oefen der HHrn. Schönemann und Itzinger, gerade durch die Beibehaltung der Regeneratoren wenig oder nichts gewonnen wurde.

In den persönlichen Streit zwischen Hrn. Friedrich Siemens und Hrn. H. Pütsch (in diesem Journal Bd. CLXXX S. 322 und 489), mische ich mich natürlich nicht. Aus den dabei gefallenen Aeußerungen ist jedoch hervorzuheben, daß Hr. Friedrich Siemens behauptet, der Gang des Ofens in Neufriedrichsthal sey deßhalb nicht in Ordnung gekommen, weil dieser Ofen, trotz er für englische Betriebsweise eingerichtet war, nach hiesiger Weise betrieben wurde; welcher Sinn diesen Worten zu unterstellen ist, vermag ich nicht zu errathen, denn die Betriebsweise beim Schmelzen des Glases kann nur darin bestehen, daß man die Glasmischung in die Häfen einträgt und dieselben nachfüllt, nachdem frühere Füllungen mehr oder weniger niedergeschmolzen sind.

Ebenso unbegreiflich ist mir folgende Bemerkung des Hrn. Fr. Siemens: „allerdings wird mit jeder besonderen Anwendung des Ofensystems eine andere Anordnung der Mischung von Gas und Luft nöthig."

Endlich ist aus der Construction der Siemens'schen Oefen, wie

sie in Bd. CLXVI dieses Journals auf Tafel VI dargestellt ist, und auch aus den neueren Constructionen mit aufrecht stehenden Regeneratoren nicht abzusehen, wie die ausgezeichneten Physiker und Chemiker: Faraday, Percy, Scheerer, Heeren ꝛc. zur Herstellung der vollkommenen Mischung von Gas und Luft mitgewirkt haben sollen (was Hr. Friedrich Siemens behauptet), denn die zur Erzielung dieser Mischung gewählten Mittel stellen im Vergleich mit denjenigen, welche Bischoff, der eigentliche Erfinder der Gasfeuerung, schon im Jahre 1838 angegeben hat, keinen Fortschritt heraus.

Im September 1863 behauptete Hr. Ziebarth, daß der alte Siemens'sche Ofen in Dresden zum Schmelzen von 1 Pfd. Glas 0,423 Pfd. Lignit consumirt habe, und nun im März 1866 werden die Vorzüge der neuen Construction in Neufriedrichsthal damit dargethan, daß der Ofen per 1 Pfd. Glas $4^1/_5$ Pfd. Torf consumire. Da in letzterem Falle Schmelzung und Arbeit zusammengeworfen sind, so kann der Consum zum Schmelzen allein um $^1/_3$ geringer, also 2,80 Pfd. angenommen werden. Das Verhältniß von Lignit zu Torf ist ungefähr 1 : 1,2; wie reimt sich damit das Verhältniß 0,423 : 2,80 = 1 : 6,6?

LXI.

Bessemer's neuer Puddelofen.

Aus dem Engineer, August 1866, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Vor Kurzem nahm Bessemer in England ein Patent auf mehrere wichtige Verbesserungen seines Puddelverfahrens, welche manches Neue darbieten. Zunächst betrifft seine Erfindung die Behandlung, im Besondern das Feinen von flüssigem Eisen unmittelbar nach dem Abstechen desselben aus dem Gebläseofen, sowie die Behandlung und das Feinen von Roheisengänzen und Brucheisen. Diese Eisensorten werden in einem Feineisenherde oder einem Weißofen auf die gewöhnliche Weise durch Gebläsewind, mit gleichzeitiger Anwendung von Hammerschlag oder Glühspan, sowie mit Anwendung guter oder vorher gereinigter Kohks gefeint. Das in solcher Weise behandelte Metall wird in Gießpfannen, welche auf Rädern ruhen, zu den für seine weitere Behandlung bestimmten Oefen transportirt, oder in noch flüssigem Zustande durch offene Canäle

oder Gossen dorthin geleitet, oder in flache plattenförmige Formen abgestochen und so zu Masseln oder Blatteln vergossen, welches letztere Verfahren das gewöhnlichste ist.

Uebrigens kann das Eisen in allen drei genannten Zuständen, nämlich flüssig, wie es den Gebläseofen verläßt und bevor es erstarrt, sowie als erstarrtes Roheisen und als Brucheisen, auch zu dem zweiten Processe, zum Puddeln verwendet werden, ohne daß man es dem gewöhnlichen Feinungs- oder Raffinirprocesse zu unterwerfen braucht. Soll indessen flüssiges Roheisen direct aus dem Gebläseofen zu dem Zwecke der hier in Rede stehenden Erfindung gepuddelt oder auf eine dem Puddeln analoge Weise behandelt werden, so empfiehlt Bessemer, es in auf Rädern ruhenden Gießpfannen zum Puddelofen zu transportiren, so daß es in noch flüssigem Zustande in denselben gelangen kann. Soll hingegen das Eisen in Form von Gänzen, von Masseln, oder von Brucheisen im Puddelofen behandelt werden, so schmilzt er es erst in einem Kupolofen um; dazu benutzt er vorzugsweise den sogen. Ireland'schen Ofen.

Der zu den Zwecken dieser Erfindung dienende, von Bessemer neu erfundene Puddelofen erhält weit größere Dimensionen, als die gewöhnlich angewendeten Oefen dieser Art, und wird am besten mit Generatorgasen gefeuert, obgleich auch jede gute Flammkohle dazu benutzt werden kann. Er ruht auf einer Achse, welche entweder über oder unter seinem Herde angebracht ist, so daß er mittelst Krummzapfen oder Excentrics in oscillirende Bewegung gesetzt werden kann. Auch lassen sich an diesem Puddelofen Vorrichtungen anbringen, mittelst deren ihm auf seinen Achsen noch andere Bewegungen mitgetheilt werden können, durch welche erforderlichen Falles die Entleerung seines Inhaltes erleichert wird. Die zum weiteren Umrühren und zum Aufbrechen dienenden Rengel und Brechstangen werden durch passende, in den Seitenwänden des Ofens angebrachte Oeffnungen eingeführt und ihre äußeren Enden ruhen derart auf einem Gelenke oder Bolzen, daß sie während der schwingenden Bewegung des Ofens das Eisen in ähnlicher Weise umrühren, wie dieß bei gewöhnlichen feststehenden Puddelöfen durch die hin- und hergehende Bewegung der Brechstange geschieht. Auch können diese Gezähe, wenn erforderlich, mehr oder weniger vollständig durch Menschenkraft bewegt oder wenigstens in ihrer Bewegung regulirt oder auch durch Maschinenkraft so in Thätigkeit gesetzt werden, daß dadurch das Wenden und Bearbeiten oder Puddeln der eingesetzten Charge befördert und erleichtert wird. Indessen ist das Bearbeiten des Eisens mittelst der genannten Gezähe während des Puddelprocesses keineswegs unerläßlich, da

die durch die Schwingungen des Puddelraumes oder Herdes bei rascher Bewegung hervorgebrachte heftige Erschütterung für die beabsichtigten Zwecke als genügend sich herausstellen wird.

Der Puddelherd wird nach der bei gewöhnlichen Puddelöfen üblichen Weise hergestellt und die Sohle von Zeit zu Zeit mit Rotheisenstein, Titaneisenstein oder anderem dazu erforderlichen Material nachgebessert. Die Sohle ist convex, concav oder eben, und erhält abgerundete Ecken, damit sich beim Puddeln keine Ansätze von Schmelzmaterial bilden. Es läßt sich jeder wünschenswerthe oder gewöhnliche Fluß oder Zuschlag anwenden; so z. B. Glühspan, Rotheisenstein, Kochsalz, Chlorcalcium, Braunstein oder metallisches, mit Kohleneisen legirtes Mangan, oder andere beim gewöhnlichen Puddelproceß gebräuchliche Substanzen.

Die Röhren, welche an einem oder an beiden Enden des Ofens demselben kalte oder erwärmte Luft zuführen, sowie die Esse, werden so eingerichtet, daß sie mit dem ganzen Ofen oscilliren; oder der Apparat wird so construirt, daß der Rost und Feuerraum nebst der Esse feststehen, während der eigentliche Puddelraum zwischen ihnen schwingt.

Fig. 24 stellt eine Seitenansicht des neuen Puddelofens dar, Fig. 25 eine Endansicht, Fig. 26 einen verticalen Längendurchschnitt, Fig. 27 einen Querdurchschnitt, und Fig. 28 einen Horizontaldurchschnitt nach der Linie A, B der Fig. 26. Die Puddelkammer oder der eigentliche Puddelraum a besteht aus starkem Kesselblech und ist mit feuerfestem Thon oder feuerfesten Steinen, Ganister ꝛc. ausgefuttert. Unter den Sohlplatten b, b sind zwei starke Füße oder Träger c, c mit der Fundamentmauerung fest verbunden; sie tragen die Achse d, um welche der ganze Apparat schwingt. In der Mitte dieser Achse ist ein starker eiserner Rahmen e, e fest aufgekeilt, an dessen unterem Ende das Gegengewicht f sitzt, während sein oberes Ende den mittleren Theil des Puddelraumes trägt. An beiden Enden der Achse d sind breite Seitenstücke oder Flantschen d′ angebracht und an diesen sind die eisernen platten Röhren oder Canäle g, g befestigt, welche mit feuerfestem Thone ausgefuttert werden und an ihren unteren Enden mit den feststehenden Canälen h, h communiciren, und zwar mittelst eines kreisförmigen Verbindungsstückes, an dessen Außenseite Büchsen so angebracht sind, daß dadurch ein luftdichter oder doch beinahe luftdichter Verschluß zwischen den feststehenden Canälen oder Windröhren h, h und den an der schwingenden Bewegung des Puddelraumes theilnehmenden Röhren g, g hergestellt wird. Letztere verlängern sich nach oben hin bei g′, g′ durch die Enden des Puddelraumes und wenden sich dann unter einem Winkel abwärts, in den Herd mündend, wie bei g^2, g^2 ersichtlich ist.

Die Canäle g und h dienen dazu, Gas, beziehungsweise gasförmige Verbrennungsproducte, dem Puddelraume zuzuführen und aus demselben abzuleiten. Außer ihnen sind noch ähnliche Röhren oder Canäle i,i und k,k vorhanden, durch welche atmosphärische Luft in den Puddelraum geleitet wird; letztere brauchen nicht mit feuerfestem Material ausgeschlagen zu seyn, falls nicht die durch sie hindurchzuleitende Luft sehr stark erhitzt wird.

Bei der Verwendung eines Gemisches von Kohlenoxydgas mit einer größeren oder geringeren Menge Kohlenwasserstoffgas, wie ein solches bei der im geschlossenen Raume bewirkten langsamen Verbrennung von Steinkohle, Kohks ꝛc. erzeugt wird und bei den mit Generatorgasen betriebenen Oefen allgemein zur Benutzung kommt, werden die Gase entweder mit der Temperatur, welche sie bei ihrer Entstehung besitzen, angewendet, oder sie können auch mittelst Hindurchleitens durch gehörig erhitzte eiserne Röhren auf eine höhere Temperatur gebracht werden. Ebenso kann auch die zur Verbrennung des Gasgemisches erforderliche atmosphärische Luft entweder mit ihrer gewöhnlichen Temperatur verbraucht, oder sie kann vor ihrer Einführung in den Puddelherd erst beliebig stark erhitzt werden.

Die zur Verbrennung bestimmten Gase können, nebst der Luft, an einem Ende des Puddelraumes zugelassen werden und dann läßt man die Verbrennungsproducte nebst den aus den angewandten Materialien sich entwickelnden Dämpfen während der ganzen Dauer des Verpuddelns einer Eisencharge am anderen Ende frei abziehen. Oder man kann eine solche Einrichtung treffen, daß die Gase und Dämpfe an jedem der beiden Enden des Herdes in kurzen Intervallen abwechselnd eintreten und abziehen, wie es zur Unterhaltung einer gut geregelten und hinreichend kräftigen Hitze im Puddelraume am geeignetsten sich erweist.

Ist eine Ausbesserung oder eine vollständige Auswechslung und Erneuerung des Futters vom Puddelraume a erforderlich, so wird die Verbindung des letzteren mit der oberen Flantsche des Rahmens e gelöst, und gleichzeitig werden die Flantschen m,m losgebolzt, welche die unteren, an der Achse d sitzenden Theile der Canäle mit den oberen, an beiden Enden des Puddelherdes in diesen mündenden Theilen derselben verbinden, worauf der Puddelraum mittelst eines Krahnes von dem übrigen Theile des Apparates abgehoben und behufs des Transportes an einen zur Reparatur geeigneten Platz auf einen Wagen gestellt wird. Inzwischen wird ein Reserve-Puddelherd eingesetzt und mit dem Apparate verbunden, wornach die Arbeit von Neuem beginnt.

Die schwingende Bewegung des Apparates wird durch einen — in

den Abbildungen weggelassenen — Krummzapfen vermittelt, welcher an dem einen Ende der Treibstange n befestigt ist, so daß die Umdrehung der Krummzapfenwelle eine constante hin- und hergehende Bewegung des Apparates um seine Achse d bewirkt, wobei das Gegengewicht f dazu dient, die schwingende Bewegung des Herdes gleichförmiger zu machen; zur leichteren und vollständigeren Regulirung derselben ist es rathsam, die Welle mit einem Schwungrade zu versehen.

Soll der Puddelapparat in Betrieb gesetzt werden, so wird zunächst der Puddelraum a durch Zulassen von Feuerungsgasen mittelst der dazu bestimmten Canäle an einem Ende des Herdes, und von Luft durch einen von den Canälen i oder k tüchtig abgewärmt, wobei die Luft bis zum obersten Theile des Apparates aufsteigt und bei i*, i* durch einen langen Schlitz oder eine Reihe von Formen in den Puddelraum eindringt. Der Wind muß unter einer schwachen Pressung einströmen, etwa wie sie durch ein Ventilatorgebläse erzeugt wird, so daß die im Canale g^2, g^2 befindlichen und durch denselben zugeführten Gase auf den Herd nieder- und denselben entlang dem an seinem anderen Ende befindlichen Ausströmungscanale zugeführt werden. Hierauf läßt man das Metall — sofern es in flüssigem Zustande in den Puddelraum gelangen soll — durch eine im oberen Theile des letzteren angebrachte kleine Oeffnung p einfließen; wird aber das zu verarbeitende Material in Form von Gänzen und Masseln, oder in Blatteln oder als Brucheisen verwendet, so wird es durch die an der einen (Längs-) Seite des Herdes angebrachte Thür r eingetragen, durch welche auch die Flüsse und anderen Substanzen, welche auf das unreine Eisen chemisch einwirken sollen, aufgegeben werden. Nach dem Chargiren wird diese Oeffnung r mittelst eines feuerfesten Backsteins verschlossen und mit feuerfestem Thone dicht zugestrichen; dieser Schluß wird mittelst eines Eisenriegels oder einer anderen passenden Vorrichtung festgehalten.

Sobald die Charge in Fluß gerathen ist, wird der Apparat in Bewegung gesetzt und dadurch das Eisen kräftig um- und durchgeschüttelt; dasselbe schlägt an den Seiten des Puddelraumes in die Höhe und fällt bei jeder hin- und hergehenden Bewegung des Apparates in mehr oder weniger fein vertheiltem Zustande zwischen und in die Flüsse und feinenden Zuschläge. Unterdessen geht die Verbrennung der Gase ungestört vor sich und die Temperatur des Metalles wird dadurch hinreichend lange auf der erforderlichen Höhe erhalten.

Bei dieser Anwendungsweise von gasförmigem Brennmaterial ist es sehr leicht, nach Erforderniß eine oxydirende oder eine nichtoxydirende Flamme zu erzeugen, indem man zu diesem Zwecke in den die Gase und

Luft zuführenden Canälen oder Röhren geeignete Ventile oder Schieber anbringt und dadurch das Zuströmen von Luft und Gas in einer dem beabsichtigten Zwecke entsprechenden Weise regulirt. Will man z. B. auf das flüssige Eisencarburet mittelst der vorhandenen Flüsse oder Zuschläge eine länger dauernde chemische Einwirkung ausüben, so muß eine geringere Windmenge zugeführt werden, als zur vollständigen Verbrennung des als Brennmaterial benutzten Gasgemisches nothwendig ist; es entsteht dann eine nichtoxydirende Flamme und das in Arbeit genommene Metall hält den größeren Theil des ursprünglich mit ihm verbundenen Kohlenstoffs länger zurück. Umgekehrt wird — wenn dieß erforderlich ist — eine raschere Entkohlung des im Herde befindlichen Eisens dadurch bewirkt, daß man eine größere Menge atmosphärischer Luft als zur Verbrennung des dem Ofen zuströmenden Gases nöthig ist, zuläßt. — Ueberdieß gewährt die Anwendung von Gas als Brennmaterial auch noch den sehr hoch anzuschlagenden Vortheil, daß sich bei derselben die Temperatur des Arbeitsraumes nach dem Belieben des Arbeiters sehr rasch, wie auch ganz allmählich, verändern und willkürlich erhöhen und erniedrigen läßt; demnach ist die Gasheizung für den Puddelproceß, welcher bekanntlich derartige Temperaturveränderungen erheischt, sehr wohl geeignet.

Das unreine Metall kann nach seiner Behandlung in einem solchen Ofen zum Behufe seiner Umwandlung zu Gußstahl in zwei verschiedenen Zuständen abgestochen werden; nämlich in einer teigigen, mehr oder weniger concreten und körnigen Form, oder im Zustande von gepuddelten Balls. In beiden Stadien des Garens, in beiden Zuständen kann das Metall mit flüssigem grauem Roheisen versetzt und auf die übliche Weise des Bessemerprocesses weiter verarbeitet werden; oder das auf die angegebene Weise fertig oder nur theilweise gepuddelte Eisen wird aus dem Puddelofen in Wasser abgestochen; oder man läßt es langsam erkalten und versetzt es dann in einer Gießpfanne oder im Umwandlungsgefäße (der sog. Birne) mit flüssigem Eisen; oder es wird vor seiner Umwandlung auf die im Nachstehenden zu beschreibende Weise wieder gekohlt. Soll das gepuddelte Metall vor seiner durch den Bessemerproceß zu bewirkenden Umwandlung zu Stahl oder hämmerbarem Eisen, wieder gekohlt werden, so muß dasselbe in losem, körnigem Zustande, oder in Form von mehr oder weniger cohärenten Puddelballs aus dem Puddelofen in den Recarbonisir-(Wiederkohlungs-) Ofen gebracht werden; es ist für diesen Fall zu empfehlen, das Eisen in demjenigen Stadium des Puddelprocesses, in welchem es sich selbst zu Balls formt, mehr oder weniger stark und durchgreifend aufzubrechen und es dadurch in kleine

Stücke zu zertheilen, um sein Ausziehen aus dem Puddelraume durch die Oeffnung r zu erleichtern. Uebrigens lassen sich auch zu diesem Zwecke an den Enden oder Seitenwänden des Puddelraumes Oeffnungen anbringen, durch welche Brechstangen zur Zertheilung des Eisens, sobald es sich zu Klumpen zu formen beginnt, eingeführt werden können; diese Oeffnungen werden dann während der anfänglichen Stadien des Processes mittelst eines Thonpfropfens verschlossen. Auch kann man das teigige oder unvollkommen geballte oder Korneisen, um es vor seiner Wiederkohlung möglichst von Schlacken zu befreien, ein durch Wasser kühl gehaltenes Walzenpaar passiren lassen. Ein zu diesem Zwecke geeignetes Walzenpaar ist in Fig. 32 im Verticaldurchschnitte und in Fig. 33 im Grundrisse dargestellt.

Zapfen und Körper der Walzen sind hohl gegossen, damit Wasser, dessen Zu- und Abfluß durch geeignete Stopfbüchsen regulirt wird, in ihnen circuliren kann. Anstatt diese horizontal gelagerten Walzen auf die sonst übliche Weise durch Druckschrauben zusammenzuhalten, ist es vorzuziehen, sie mittelst eines belasteten Hebels oder einer ähnlichen nachgiebigen Belastungsvorrichtung an einander zu pressen, wie dieß üblich ist, um Knochen und andere Substanzen von unregelmäßigem Volum und ungleicher Härte zu zerquetschen. Beim Passiren durch diese Walzen wird das gepuddelte Eisen mehr oder weniger vollständig von den ihm anhaftenden Schlacken befreit und zu flachen Kuchen geformt, welche der Einwirkung der Gase im Kohlungsofen eine große Fläche darbieten.

Wir haben nun gesehen, wie unreines Roheisen durch mehr oder weniger vollständig durchgeführtes Puddeln theilweise gereinigt und gefeint werden kann; es ist aber zu bedenken, daß es bei diesem Processe beinahe seinen ganzen Kohlenstoffgehalt verliert und mehr oder weniger vollständig den starren Zustand annimmt, in welchem es für die schließliche Reinigung mittelst des Bessemerprocesses nicht geeignet ist, weßhalb es vor dieser Behandlung mit flüssigem Kohleneisen versetzt werden muß. Demzufolge zieht es Bessemer in den meisten Fällen vor, das gargepuddelte oder nur theilweise gepuddelte Eisen, entweder in granulirtem Zustande oder in Form von mehr oder weniger durchgepuddelten Balls oder in der flachen (gewalzten) Form, bei sehr hoher Temperatur der Einwirkung von Kohlenoxydgas auszusetzen; dabei absorbirt das Metall so viel Kohlenstoff, daß es sich in weißes Eisen verwandelt und nachdem es auf diese Weise gekohlt worden, kann es leicht umgeschmolzen, und für sich allein oder mit grauem Roheisen Nr. 1 gattirt, durch den Bessemerproceß in Stahl oder hämmerbares Eisen umgewandelt werden. Es erweist sich als vortheilhaft, dem gepuddelten Eisen im Kohlungs-

ofen eine kleine Menge von gutem grauen Roheisen zuzusetzen. Ebenso kann Bruchstahl, zerbrochene Gießpfannen und anderer Abfall von Bessemerstahl und Bessemereisen auf diese Weise, für sich allein oder mit anderem Eisen versetzt, im Recarbonisirungsofen behandelt werden.

Zu dieser Kohlung des in dem beschriebenen Apparate auf die angegebene Weise gepuddelten Eisens oder des so eben erwähnten Bruchstahls ꝛc. ist die Anwendung eines kleinen Gebläseofens oder eines großen Kupolofens, in welchem gute reine Kohks, überhaupt ein möglichst schwefelfreies Brennmaterial gebrannt wird, anzurathen. Bessemer empfiehlt ferner bei Anwendung eines dieser eben erwähnten Oefen außer dem festen Brennmaterial zum Kohlen und zum Schmelzen des Metalles Kohlenoxydgas, und zwar von sehr hoher Temperatur, zu benutzen. Soll das Kohlenoxydgas im Gebläse- oder Kupolofen hauptsächlich zum Kohlen des gepuddelten Eisens ꝛc. dienen, so muß es in den ersteren in einem höheren Niveau einströmen, als der zur Verbrennung der Kohks ꝛc. durch Formen zugeführte Gebläsewind. Wird aber das Kohlenoxydgas nur zur Unterhaltung oder Erhöhung der Temperatur des Metalles im Ofen angewendet, so muß es unter einem mehr oder weniger großen Winkel auf die Oberfläche des Metalles niedergepreßt werden, damit es sich mit dem aus den Gebläseformen strömenden Winde mischt und dadurch eine sehr kräftig heizende Flamme bildet, wobei indessen das Gas stets in solchem Ueberschusse vorhanden seyn muß, daß Abbrand oder Oxydation und Metallverlust verhütet werden.

LXII.

Neues Verfahren zur Bleiweißfabrication; von Peter Spence.

Nach einem Vortrage in der Versammlung der British Association zu Nottingham. — Aus dem Mechanics' Magazine, September 1866, S. 144.

Lange Zeit hindurch bildete das Bleiweiß die Basis beinahe aller in der Oelmalerei angewendeten Farben, da nur wenige Farbenkörper — wenn überhaupt ein einziger — die für die Oelmalerei erforderlichen Eigenschaften besitzen. Wenn nun auch in Folge seiner Eigenschaft, bei der geringsten Berührung mit Schwefelwasserstoff mißfarbig zu werden, sowie wegen seiner giftigen Wirkungen ein eifriges Streben, einen Ersatz für dieses Präparat aufzufinden, sich geltend machte, so ist ein solcher, von welchem das Bleiweiß übertroffen würde, bis jetzt doch noch nicht

aufgefunden worden. So hat sich z. B. das wasserfreie Zinkoxyd (Zinkweiß) innerhalb gewisser Grenzen als Oelfarbe Bahn gebrochen, jedoch das Bleiweiß keineswegs verdrängt; denn einmal besitzt es nicht die Deckkraft des letzteren, andererseits ist die aus ihm bereitete Oelfarbe bei weitem nicht so dauerhaft. Bleiweiß bildet mit Oel eine beinahe unzerstörbare Verbindung, Zinkweiß hingegen nur ein Gemenge.

Die verschiedenen, mehr oder weniger allgemein eingeführten Methoden zur Darstellung des Bleiweißes gründen sich fast alle auf die Einwirkung von Essigsäure auf metallisches Blei oder Bleioxyd, mit Ausnahme des dem bekannten Metallurgen Pattinson i. J. 1841 patentirten Verfahrens, welches auf der Einwirkung von Salzsäure auf Bleiglanz, der Bildung von Bleichlorid und der Zersetzung dieser Verbindung durch Alkalien oder alkalische Erden (Kalkerde oder Magnesia) beruht. In der Praxis beschränkt sich diese Darstellungsweise jetzt auf die Erzeugung von Bleioxychlorid, welches sich gegen Oel fast ganz so zu verhalten scheint, wie Bleiweiß. Die älteste, vortheilhafteste und am Allgemeinsten verbreitete Methode der Bleiweißfabrication ist das sogen. holländische Verfahren, bei welchem reines, zu passender Form (gewöhnlich zu dünnen, spiralförmig gebogenen Platten) gegossenes Blei in irdene Gefäße gebracht wird, auf deren Boden einige Zoll hoch Essig steht; die Töpfe werden leicht bedeckt, übereinander geschichtet und mit ausgenutzter Gerberlohe, Mist oder einer anderen, langsam gährenden Substanz bedeckt, welche eine gelinde, aber lange anhaltende Wärme erzeugt. Durch diese Wärme wird die Essigsäure verdampft, wirkt dann auf das Blei, oxydirt dasselbe, verwandelt das entstandene Oxyd theilweise in kohlensaures Salz, und nach Verlauf von etwa acht Wochen ist der größte Theil des Bleies in sogen. Bleiweiß umgewandelt, welches von dem Metall abgeklopft, gemahlen und geschlämmt wird, worauf das Präparat fertige Marktwaare ist. Fast alles in England fabricirte Bleiweiß wird jetzt nach dieser Methode dargestellt. [49] — Auch der deutschen, sowie der österreichischen Methode liegt dasselbe Princip zu Grunde, wie dem holländischen Verfahren; die ersteren weichen aber in den Einzelheiten der praktischen Ausführung von dem letzteren ab. Mehrfache Versuche zur Fabrication von Bleiweiß wurden auf die Thatsache gegründet, daß essigsaures Bleioxyd in wässeriger Lösung die Eigenschaft besitzt, Bleioxyd aufzulösen und mit demselben eine basische Verbindung zu bilden.

---

49 Man s. Dr. Lunge's Beschreibung der Bleiweißfabrik von Walker, Perkers u. Comp. zu Chester, im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 46.
A. d. Red.

Der Grund, welcher mich veranlaßt, der chemischen Section der British Association ein Verfahren vorzulegen, welches auf den ersten Blick zu jenen bedeutungs- und werthlosen Versuchen zur Verbesserung der so allgemein eingeführten älteren Methode der Bleiweißfabrication gerechnet werden könnte, ist ein zweifacher. Erstens ist nämlich dieses Verfahren neu, denn es weicht von allen jenen Versuchen, die ich erwähnt finde, gänzlich ab, wenn es auch auf ein bekanntes Gesetz sich gründet; da aber dieses Gesetz auf die Bleiweißfabrication noch niemals angewendet worden ist, so bildet mein Verfahren in technologischer Hinsicht eine neue Entdeckung. Zweitens besteht eine sehr wichtige Eigenthümlichkeit meiner neuen Methode darin, daß mittelst derselben Bleiweiß aus bis jetzt nutzlosen Materialien dargestellt werden kann. Bei allen anderen Methoden kann nur ganz reines Blei oder ebenso reines Bleioxyd angewendet werden. Pattinson's Verfahren erfordert die Verarbeitung des reinsten, von Eisen und Kupfer ganz freien Bleiglanzes, widrigenfalls das erhaltene Bleichlorid von der Verunreinigung mit diesen Metallen vollständig befreit werden muß, bevor es zur Darstellung des Oxychlorids verwendet werden kann. Mittelst des von mir erfundenen Processes hingegen läßt sich jedes Erz oder Mineral, welches im Centner 8 bis 10 Unzen Blei enthält, zur Bleiweißfabrication verwenden, und es ist ganz gleichgültig, welche andere Metalle es enthält, indem durch dieses Verfahren das Blei aus derartigen Erzen direct abgeschieden wird, ohne daß die übrigen Bestandtheile derselben angegriffen werden; das auf diese Weise dargestellte Bleiweiß ist vollkommen rein. Demnach lassen sich sogar Erze und Mineralien, welche als zu arm zum Verhütten jetzt über die Halde gestürzt werden, mit Vortheil auf Bleiweiß verarbeiten.

Das Verfahren gründet sich auf die Thatsache, daß Bleioxyd und kohlensaures Bleioxyd in Lösungen von Aetzkali und Aetznatron löslich, in den kohlensauren Salzen dieser Alkalien hingegen unlöslich sind. Die zu verarbeitenden Mineralien, welche Bleioxyd oder kohlensaures Bleioxyd, oder Blei in einer solchen Form oder Verbindung enthalten, daß dieses Metall durch Rösten oder auf sonst eine andere Weise in Oxyd oder Carbonat sich verwandeln läßt, werden mit der Aetzlauge digerirt oder gekocht, wodurch ihr ganzer Bleigehalt in Lösung gebracht und zu einer klaren, farblosen Lösung extrahirt, hingegen vorhandenes Eisen-, Kupfer- und Zinkoxyd nicht angegriffen wird. In die Bleilösung wird Kohlensäure geleitet, welche sich mit dem Alkali verbindet, während Bleioxyd und Bleioxydcarbonat sich niederschlagen. Dann wird gebrannter Kalk zugesetzt und dadurch die Alkalilösung wieder ätzend gemacht, so daß sie

wieder zur Extraction einer neuen Post von Bleierzen benutzt werden kann. Das ausgefällte Bleiweiß wird von der kohlensauren Alkalilösung getrennt, gehörig ausgewaschen und getrocknet. Ich lege hiermit der Versammlung eine Probe desselben vor. Es wurde versuchsweise als Farbe benutzt; nach der Aussage des Malers, welcher es durch seine Arbeiter in verschiedener Weise hatte anwenden lassen, leistete es dasselbe, wie alle übrigen Bleiweißsorten, die er sich hatte verschaffen können. Ebenso wurde es zur Anfertigung von Glasuren für Jodwaaren probirt und zeigte sich auch zu diesem Zwecke ebenso gut geeignet, wie alle übrigen in der betreffenden Fabrik angewendeten Sorten.

Das Verfahren führt sehr rasch zum Ziele; wenigstens läßt sich der Proceß im Laboratorium binnen einer halben Stunde ganz bequem ausführen. Das Mineral, aus welchem ich die vorgelegte Probe von ganz reinem Bleiweiß darstellte, zeigte vor dem Rösten nachstehende Zusammensetzung:

Zink	30,656
Blei	13,148
Eisen	9,121
Kupfer	1,027
Silber	0,022
Thonerde	0,216
Kieselsäure	19,154
Schwefel	26,483
Wasser	0,122
	99,949

LXIII.

Ueber die Benutzung der Flußsäure zur Sodafabrication; von Walter Weldon.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Nottingham. — Aus dem Mechanics' Magazine, September 1866, S. 150.

Behandelt man 2 Aequivalente schwefelsaures Natron mit 1 Aeq. Chlorwasserstoffsäure, so wird bekanntlich das eine Aequiv. des Sulfats in zweifach-schwefelsaures Salz, das andere Aequiv. hingegen in Chlornatrium umgewandelt. Meines Wissens hat jedoch vor mir Niemand beobachtet, daß, wenn schwefelsaures Natron in ähnlicher Weise mit Fluorwasserstoffsäure behandelt wird, eine ganz analoge Reaction

stattfindet, indem ein Aeq. Sulfat in Bisulfat, das andere Aequiv. in Fluornatrium sich verwandelt. Zu den Unterschieden zwischen Chlornatrium und Fluornatrium gehört nun ein für den Sodafabrikanten von größter Wichtigkeit sich erweisender; nämlich der, daß zur Umwandlung des Chlornatriums in Aetznatron eine Reihe von Operationen und die Vermittelung einer starken Säure erforderlich ist, während Fluornatrium durch einen einzigen Proceß — durch bloßes Kochen mit Kalk — in Aetznatron sich umsetzen läßt.

Auf dieses Verhalten, auf die Reaction zwischen dem schwefelsauren Natron und der Fluorwasserstoffsäure, durch welche man ohne Zersetzung und Verlust von Schwefelsäure eine Verbindung erhält, die ebenso leicht wie das kohlensaure Natron in Aetznatron umzuwandeln ist, läßt sich ein Fabricationsverfahren begründen, mittelst dessen man Soda darstellen kann, und zwar nicht allein ohne Verlust — wenn auch nicht gänzlich ohne die Anwendung — von Schwefelsäure, sondern auch ohne Verbrauch von anderem Material, als Kochsalz und Kohle, insofern die übrigen, zur Gewinnung der Soda erforderlichen Reagentien regenerirt und continuirlich von Neuem angewendet werden. Die erste der vier Operationen, mittelst deren dieser Zweck leicht erreicht werden kann, besteht in der Darstellung von schwefelsaurem Natron durch doppelte Zersetzung von Chlornatrium und schwefelsaurer Magnesia, unter Zusatz von wenigstens einem Aequiv. Wasser, wobei außer Glaubersalz die Producte Magnesia und Chlorwasserstoffsäure sind. Die zweite Operation besteht in der Behandlung des auf diese Weise erhaltenen schwefelsauren Natrons mit Fluorwasserstoffsäure, wodurch Fluornatrium und zweifach-schwefelsaures Natron erzeugt wird. Die dritte Operation umfaßt die Zersetzung des bei dem zweiten Processe erhaltenen Fluornatriums durch die bei der ersten Operation dargestellte Magnesia, wobei man Aetznatron und Fluormagnesium erhält. Die vierte Operation besteht in der Zersetzung des so gewonnenen Fluormagnesiums entweder mittelst des bei dem zweiten Processe erhaltenen zweifach-schwefelsauren Natrons, oder mittelst des auf irgend eine Weise abgeschiedenen zweiten Schwefelsäureäquivalents des letzteren, so daß von Neuem schwefelsaure Magnesia, mit welcher die erste, und Fluorwasserstoffsäure, mit welcher die zweite Operation wiederholt wird, sich bilden. Auf diese Weise werden alle zur Umwandlung des Kochsalzes in Natron angewendeten Reagentien continuirlich reproducirt, und nur das Kochsalz nebst einer verhältnißmäßig geringen Menge Brennstoff wird wirklich verbraucht.

Der zweite der erwähnten vier Processe bietet großes wissenschaftliches, wie praktisches Interesse dar, und zwar nicht allein insofern durch

denselben das schwefelsaure Natron in Fluornatrium umgewandelt wird (woraus sich leicht Aetznatron darstellen läßt), ohne daß die Schwefelsäure eine Zersetzung erleidet oder verloren geht, sondern auch in der Hinsicht, daß zur Ausführung dieser Operation gar kein Brennmaterial erforderlich ist, indem die Reaction zwischen Glaubersalz und Fluorwasserstoffsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich geht. Nachdem diese beiden Substanzen in einem passend geformten Gefäße, welches aus Blei, Gutta-percha, vulcanisirtem Kautschuk oder mit Paraffin getränktem Holze besteht, zusammengebracht worden sind, braucht man nur etwas stark umzurühren, um binnen wenigen Minuten die Reaction vollständig zu bewirken. Wird dann das Ganze ruhig sich selbst überlassen, so scheidet sich das Fluornatrium sehr leicht in Form eines dichten Niederschlags ab, welcher nur wenig Flüssigkeit zurückhält und sich von der darüber stehenden Lösung von Bisulfat sehr leicht vollständig trennen läßt. Zu dem dritten Processe ist etwas, doch nicht viel Brennmaterial erforderlich; die Zersetzung des Fluornatriums durch Magnesia (wobei Aetznatron entsteht) ist, obgleich sie verschiedene besondere Einrichtungen und Vorsichtsmaßregeln erfordert, fast ebenso leicht auszuführen, als die Umwandlung von kohlensaurem Natron in Aetznatron durch Kalk. Der vierte Proceß erfordert noch weniger Brennmaterial als der dritte, indem die Zersetzung des Fluormagnesiums durch Schwefelsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn auch vielleicht für die Zwecke der Technik nicht schleunig genug vor sich geht, aber sehr rasch fortschreitet, sobald die Temperatur nur mäßig erhöht wird. Die einzige von den vier Operationen, welche fast ebenso viel Brennstoff erfordert, wie die bei dem gewöhnlichen Verfahren der Sodafabrication im Ofen auszuführenden Processe, ist die erste Operation. Dieselbe läßt sich sowohl auf dem trockenen, wie auf dem nassen Wege bewerkstelligen, indem man entweder ein Gemenge der beiden Salze erhitzt, oder indem man sie zusammen auflöst und die Lösung mittelst des Carré'schen oder des Kirk'schen, zur Erzeugung künstlicher Kälte dienenden Apparates auf einige Grade unter Null (etwa — 4°,4 C.) abkühlt. Bei Anwendung des letzteren Verfahrens läßt sich ein Verlust an Schwefelsäure etwas leichter vermeiden, als wenn die Zersetzung auf trockenem Wege bewirkt wird.

Soweit ich mich zu überzeugen Gelegenheit gehabt habe, ist der Geldaufwand für Brennmaterial, Handarbeit und Abnutzung der Apparate 2c. bei der Zersetzung der Lösung mittelst des Carré'schen Apparates nicht nur nicht größer, sondern sogar etwas geringer, als derselbe Aufwand für die Zersetzung des Salzgemenges im Ofen. Soll indessen die Zersetzung des Chlornatriums mittelst schwefelsaurer Magnesia auf nassem

Wege bewirkt werden, so ist noch eine weitere Operation erforderlich, nämlich das Abdampfen der Mutterlauge zur Trockne und das Erhitzen des Rückstandes, um das entstandene wasserhaltige Chlormagnesium, aus dessen Lösung die Mutterlauge hauptsächlich besteht, in Chlorwasserstoffsäure und Magnesia zu zersetzen. Dadurch wird die Anzahl der Operationen auf fünf, also auf ebenso viele erhöht, als zur Umwandlung des Kochsalzes in Aetznatron nach dem gewöhnlichen Verfahren erforderlich sind, sofern wir die Darstellung der zu dem letzteren nöthigen Schwefelsäure hinzurechnen; dagegen nehmen diese fünf Operationen soviel weniger Zeit in Anspruch, als die Operationen des gewöhnlichen Verfahrens, daß durch diesen Fluorwasserstoffsäure-Proceß bedeutende Kochsalzmengen binnen zwei bis drei Stunden in Aetznatron verwandelt werden können.

Demzufolge hat das neue Verfahren im Vergleiche mit der bisher gebräuchlichen Methode den Vorzug, daß es geringeren Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennmaterial erfordert, daß es weit geringere Anlagekosten verursacht, daß keine werthlosen Rückstände erzeugt werden und daß weder Schwefelsäure noch Kalk verloren geht.

Schließlich will ich noch eines kürzeren und einfacheren Verfahrens erwähnen, welches ich, obgleich es bis jetzt noch nicht zu der gehörigen Vollkommenheit gediehen ist, in nicht ferner Zeit in großem Maaßstabe ausführen zu können mit Grund hoffe. Von allen denkbaren Methoden der Sodafabrication würde aller Wahrscheinlichkeit nach die einfachste diejenige seyn, bei welcher das Chlornatrium durch Wasserdampf mit gleichzeitiger Erzeugung von Aetznatron und Chlorwasserstoffsäure zersetzt würde. Im Kleinen läßt sich dieser Proceß ganz gut ausführen; seiner Ausführung im Großen stellen sich aber Schwierigkeiten entgegen, welche zu besiegen wir wohl schwerlich hoffen dürfen. Dagegen ist die Zersetzung des Fluornatriums mittelst Dampf im Großen nach meiner Erfahrung keineswegs mit Schwierigkeiten verbunden, welche man durch Ausdauer glücklich zu überwinden nicht hoffen dürfte. In diesem Falle würde sich die Anzahl der zur Umwandlung des Kochsalzes in Aetznatron mittelst der Zwischenerzeugung von Fluornatrium nöthigen Operationen auf drei reduciren. Bei dem ersten Proceß werden durch die gegenseitige Einwirkung von 1 Aeq. Chlornatrium und 1 Aeq. zweifachschwefelsaurem Natron 2 Aequiv. neutrales schwefelsaures Natron dargestellt. Bei der zweiten Operation werden die 2 Aequiv. Natronsulfat mit 1 Aequiv. Fluorwasserstoffsäure behandelt und dadurch wird 1 Aeq. Fluornatrium erzeugt, und 1 Aeq. zweifach-schwefelsaures Natron, mit welchem der erste Proceß wiederholt wird. Die dritte Operation besteht in der Zersetzung des bei dem zweiten Processe erhaltenen Fluornatriums

durch Dampf, wodurch Aetznatron erzeugt und Fluorwasserstoffsäure reproducirt wird; die letztere dient zur Wiederholung der zweiten Operation.

Die Fluorwasserstoffsäure — mag sie nun durch die Einwirkung von Dampf auf Fluornatrium oder durch Zersetzung des Fluormagnesiums mittelst Schwefelsäure erzeugt worden seyn — muß in einem Kohksthurme condensirt werden, welcher wie die zur Condensirung von Salzsäure gebräuchlichen construirt, aber mit Blei, Gutta-percha oder paraffingetränktem Holze ausgefüttert ist. Wird die Fluorwasserstoffsäure mit Schwefelsäure dargestellt, so entbindet sie sich bei einer so niedrigen Temperatur, daß sie sich weit leichter condensiren läßt, als die Salzsäure in den Sodafabriken. Wird hingegen zur Gewinnung der Fluorwasserstoffsäure Dampf angewendet, so sind beiläufig dieselben Condensationsflächen erforderlich, wie bei der Salzsäure.

Nicht ohne Interesse dürfte die Beobachtung seyn, daß Fluornatrium auch durch directe Behandlung von Chlornatrium mit Fluorwasserstoffsäure dargestellt werden kann. Versetzt man eine gesättigte Kochsalzlösung mit starker wässeriger Fluorwasserstoffsäure, so wird die Flüssigkeit augenblicklich milchig und nach und nach setzt sich ein Niederschlag von Fluornatrium ab, welchem Fluorcalcium und Fluormagnesium beigemengt sind, wenn das angewendete Kochsalz einen Gehalt an Chlorcalcium und Chlormagnesium hatte, während gleichzeitig eine den gebildeten Fluoriden äquivalente Menge Chlorwasserstoffsäure entsteht. Auf diesem Wege wird indessen nur ein Theil des Chlornatriums in Fluorid verwandelt; ein weit vollständigeres Resultat erhält man, wenn man gasförmige Fluorwasserstoffsäure in die Kochsalzlösung leitet, wobei man aber Sorge tragen muß, daß das Gas erst gehörig abgekühlt wird und in einem nicht zu raschen Strome in die Salzlösung eintritt. Mit diesem Verfahren darf man bei Beobachtung noch anderer Vorsichtsmaßregeln wohl hoffen, das Chlornatrium vollständig in Fluornatrium umwandeln zu können.

Der Verbrauch der brittischen Sodaindustrie an Schwefelsäure wird im laufenden Jahre aller Wahrscheinlichkeit nach über 350,000 Tonnen, der an Kalkstein über $\frac{1}{2}$ Million, der an Steinkohle etwa $1\frac{1}{4}$ Millionen, und die Production von werthlosen Rückständen wenigstens $1\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen betragen. Bei allgemeiner Einführung des von mir empfohlenen Verfahrens würde die ganze Menge der Schwefelsäure und des Kalksteins, sowie wahrscheinlich die Hälfte der Steinkohle erspart werden — von anderen, gleichfalls wichtigen Vortheilen, namentlich von der Ver-

meidung der lästigen Rückstände, abgesehen. Hoffentlich wird noch vor der nächsten Versammlung der British Association die praktische Ausführung meines Vorschlags zur vollendeten Thatsache geworden seyn.

LXIV.

Ueber die den Baumé'schen Aräometergraden entsprechenden specifischen Gewichte und Säureprocente der verdünnten Salpetersäure; von Julius Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amiens.

In seiner Abhandlung „über die Dichtigkeiten der Salpetersäure", S. 43 in diesem Bande des polytechn. Journals, hat J. Kolb eine Tabelle über die den specifischen Gewichten der (mit Wasser) verdünnten (reinen) Salpetersäure entsprechenden Säureprocente mitgetheilt, welche mit Zugrundelegung eigener, sorgfältig ausgeführter Versuche berechnet wurde.

Im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 412 (September 1866), vervollständigt J. Kolb jene Abhandlung durch eine zweite Tabelle zum Gebrauch der Industriellen, welche die Baumé'schen Aräometergrade anstatt der Dichtigkeiten zu bestimmen pflegen; bei Benutzung dieser hier folgenden Tabelle muß man aber die zu probirende Säure stets auf nahezu die Temperaturen 0^0 oder 15^0 C. bringen, denn sonst könnten — je nachdem eine Säureprobe entweder im heißen Sommer oder im kalten Winter mit dem Aräometer gewogen wird — Irrthümer bis zu 3^0 Baumé unterlaufen.

Baumé'scher Grad.	Dichtigkeit.	100 Theile enthalten bei 0^0		100 Theile enthalten bei 15^0 C.	
		NO^5, HO	NO^5	NO^5, HO	NO^5
0	1,000	0,0	0,0	0,2	0,1
1	1,007	1,1	0,9	1,5	1,3
2	1,014	2,2	1,9	2,6	2,2
3	1,022	3,4	2,9	4,0	3,4
4	1,029	4,5	3,9	5,1	4,4
5	1,036	5,5	4,7	6,3	5,4
6	1,044	6,7	5,7	7,6	6,5
7	1,052	8,0	6,9	9,0	7,7

Baumé'scher Grad.	Dichtigkeit.	100 Theile enthalten bei 0°		100 Theile enthalten bei 15° C.	
		NO^5, HO	NO^5	NO^5, HO	NO^5
8	1,060	9,2	7,9	10,2	8,7
9	1,067	10,2	8,7	11,4	9,8
10	1,075	11,4	9,8	12,7	10,9
11	1,083	12,6	10,8	14,0	12,0
12	1,091	13,8	11,8	15,3	13,1
13	1,100	15,2	13,0	16,8	14,4
14	1,108	16,4	14,0	18,0	15,4
15	1,116	17,6	15,1	19,4	16,6
16	1,125	18,9	16,2	20,8	17,8
17	1,134	20,2	17,3	22,2	19,0
18	1,143	21,6	18,5	23,6	20,2
19	1,152	22,9	19,6	24,9	21,3
20	1,161	24,2	20,7	26,3	22,5
21	1,171	25,7	22,0	27,8	23,8
22	1,180	27,0	23,1	29,2	25,0
23	1,190	28,5	24,4	30,7	26,3
24	1,199	29,8	25,5	32,1	27,5
25	1,210	31,4	26,9	33,8	28,9
26	1,221	33,1	28,4	35,5	30,4
27	1,231	34,6	29,7	37,0	31,7
28	1,242	36,2	31,0	38,6	33,1
29	1,252	37,7	32,3	40,2	34,5
30	1,261	39,1	33,5	41,5	35,6
31	1,275	41,1	35,2	43,5	37,3
32	1,286	42,6	36,5	45,0	38,6
33	1,298	44,4	38,0	47,1	40,4
34	1,309	46,1	39,5	48,6	41,7
35	1,321	48,0	41,1	50,7	43,5
36	1,334	50,0	42,9	52,9	45,3
37	1,346	51,9	44,5	55,0	47,1
38	1,359	54,0	46,3	57,3	49,1
39	1,372	56,2	48,2	59,6	51,1
40	1,384	58,4	50,0	61,7	52,9
41	1,398	60,8	52,1	64,5	55,3
42	1,412	63,2	54,2	67,5	57,9
43	1,426	66,2	56,7	70,6	60,5
44	1,440	69,0	59,1	74,4	63,8
45	1,454	72,2	61,9	78,4	72,2
46	1,470	76,1	65,2	83,0	71,1
47	1,485	80,2	68,7	87,1	74,7
48	1,501	84,5	72,4	92,6	79,4
49	1,516	88,4	75,8	96,0	82,3
49,5	1,524	90,5	77,6	98,0	84,0
49,9	1,530	92,2	79,0	100,0	85,71
50,0	1,532	92,7	79,5		
50,5	1,541	95,0	81,4		
51,0	1,549	97,3	83,4		
51,6	1,559	100,0	85,71		

Ueber die Reinigung der zur Ermittelung der Dichtigkeiten von ihm angewandten Säure bemerkt J. Kolb: „Die Salpetersäure wurde

zuerst von ihren gewöhnlichen Verunreinigungen durch salpetersauren Baryt und salpetersaures Silber, und hernach durch fractionirte Destillationen befreit. Die vollständige Abscheidung der Untersalpetersäure bietet einige Schwierigkeiten dar, wenn die Säure sehr concentrirt ist. Sie gelingt jedoch durch fractionirte Destillationen in einem gegen den Zutritt des Lichtes geschützten Apparat, durch welchen man einen Strom Kohlensäure leitet. Es ist wesentlich, die Untersalpetersäure vollständig zu verjagen, denn ihre Gegenwart ist von großem Einfluß auf die Resultate. So habe ich gefunden, daß das Salpetersäurehydrat NO^5, HO, wenn es frei von Untersalpetersäure ist, bei der Temperatur 0^0 die Dichtigkeit 1,559 hat, während dieselbe Säure, wenn sie viel röthliche Dämpfe enthält, bei derselben Temperatur das specifische Gewicht 1,570 zeigt."

LXV.

Methode zum Färben mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle; von Lachmann und Breuninger in Glauchau (Sachsen).

Ein Haupterforderniß beim Färben von Stoffen, sey es nun von Wolle, Seide, Baumwolle oder Leinen, ist, daß die Farbe nicht bloß rein und glänzend, sondern auch vollkommen gleichartig auf die Faser aufgebracht werde. Die Stoffe sollen, wie man sich auszudrücken pflegt, egal gefärbt seyn.

Beim Färben mit wasserlöslichen Anilinfarben, namentlich mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle, bietet obiger Umstand nun eine Schwierigkeit, welche bis jetzt die Veranlassung war, daß das letztere das in Spiritus auflösliche Anilinblau noch nicht verdrängen konnte, weil in vielen Färbereien die Mehrausgabe für den Spiritus der Möglichkeit eines Mißlingens beim Färben mit wasserlöslichem Blau vorgezogen wird.

Forscht man der Ursache obiger Schwierigkeit nach, so findet man, daß sie in der zu großen Verwandtschaft der Wollfaser zu dem wasserlöslichen Blau liegt.

Ein Zusatz von in Spiritus gelöstem Blau zu einem Färbebade zeigt zunächst die Erscheinung, daß der Farbstoff als in Wasser unlöslich, oder vielmehr sehr schwer löslich, in den kleinsten Atomen sich ausscheidet und in der Flotte suspendirt schwimmt, so daß diese Atome nur ganz langsam und bloß bei längerem Kochen sich auflösen und nach und

nach sich mit der Wolle vereinigen, wodurch die Egalität erzielt wird. Das wasserlösliche Blau dagegen fällt, da es vollständig in der sauren Flotte aufgelöst ist, sofort auf die Wolle; ein gleichförmiges Durchdringen der Wollpartikelchen mit der Farbstofflösung ist nicht möglich, da die Farbe auf ihrem Wege an den zunächst liegenden Theilen der Faser abgesetzt wird, ehe sie zu den weniger zugänglichen Partien gelangt. Die Folge ist Unegalität.

Wenn es nun eine Methode gäbe, welche den Farbstoff des wasserlöslichen Blau's, wie den des spirituslöslichen langsam aufgehen ließe, so sollte man denken, daß ebenfalls eine Egalität erzielt werden müßte, und diese Schlußfolgerung hat sich auch bei untenstehender Behandlungsweise bestätigt.

Das wasserlösliche Blau zeigt in seiner chemischen Constitution das gleiche Verhältniß zum spirituslöslichen Blau, wie der Indigocarmin zum Indigo. Es ist ein anilinblauschwefelsaures Salz, wie der Indigocarmin ein indigoschwefelsaures Salz ist. Das neutrale anilinblauschwefelsaure Salz ist aber nicht rein blau gefärbt, sondern erhält diesen Farbeton erst, wenn durch Zusatz einer stärkeren Säure die Basis dieses Salzes weggenommen wurde und reine Anilinblauschwefelsäure sich abgeschieden hat, wie es stets beim Zusatz desselben zu den sauren Färbeflotten der Fall ist.

Die neutrale, nicht mit Säure versetzte Auflösung des wasserlöslichen Anilinblau's hat nun die Eigenschaft, langsam und deßhalb ganz egal auf die Wolle aufzugehen. Wolle, in solche Lösung getaucht, braucht längere Zeit, um sich mit demselben zu verbinden.

Da das neutrale Salz aber nicht blau ist, sondern einen lichtgrauen Ton besitzt, so ist natürlich dann auch die Wolle bloß licht-graublau gefärbt. Taucht man jedoch die so gefärbte Wolle nun in ein saures Bad, so zeigt sich dieselbe wie mit einem Zauberschlage auf einmal blaugefärbt, und zwar, weil das Auffärben des neutralen Salzes langsam geschah, ganz egal, und was die Dunkelheit des Tons betrifft, so ist derselbe entsprechend der Zeitdauer der Einwirkung der neutralen Flotte.

Will man nun diese Methode in der Praxis anwenden, so sind zwei Gefäße erforderlich. In dem einen ist eine ziemlich concentrirte neutrale Auflösung von wasserlöslichem Anilinblau befindlich.

Es ist gut, dieselbe immer stark zu halten, damit die Dauer der Einwirkung, um den gewünschten Ton zu erreichen, verkürzt wird.

Man löst zu diesem Behufe wenigstens 1 Pfund auf circa 500 Pfd. reinen warmen Wassers auf, rührt in das ganz säurefreie Wasser, das nicht kochend, sondern bloß warm zu seyn braucht, ein, und läßt nun

die Wolle eintauchen. Bei einiger Uebung ist man bald im Klaren über den Zeitpunkt, bis zu welchem die Einwirkung stattzufinden hat; eine kleine Probe, in heißes saures Wasser getaucht, belehrt alsbald darüber. Ist derselbe erreicht, so läßt man die Wolle über der neutralen Flotte etwas abtropfen, um davon, da sie noch bedeutend Farbstoff enthält, nichts zu verlieren, und bringt sie dann in das Gefäß, welches kochende saure Flotte enthält. Ein kurzes Kochen, und die Arbeit des Färbens ist ohne irgend welche Mängel fertig.

Entspricht die Nüance des wasserlöslichen Blau's nicht dem gewünschten Muster, will man z. B. röthlich nüanciren, so läßt man die Einwirkung der ersten Flotte nicht bis zur verlangten Dunkelheit des Tons währen, sondern hält etwas lichter, und nüancirt in der zweiten sauren Flotte mit dem entsprechenden spirituösen Rothstichblau aus.

LXVI.

Ueber die Anwendung des Nitroglycerins in den Vogesensandstein-Brüchen bei Zabern (Elsaß); von E. Kopp.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 189; Juli 1866.

Die explosiven Eigenschaften des Nitroglycerins, $C^6H^5(NO^4)^3O^6$, und die übereinstimmenden Resultate der mit diesem Präparate an verschiedenen Orten in Deutschland, Schweden und der Schweiz abgeführten Versuche, veranlaßten die HHrn. Schmitt und Dietsch, Besitzer großer, im Zornthale (Departement Niederrhein) gelegener Sandsteinbrüche, dasselbe bei dem Betriebe der letzteren gleichfalls versuchsweise einzuführen.

Der erzielte Erfolg war, sowohl was Kostenersparniß, als was Erleichterung und Beschleunigung der Arbeit anbetrifft, so vollständig, daß der Gebrauch des gewöhnlichen Bergpulvers wenigstens zeitweilig aufgegeben ward und daß diese Steinbrüche seit etwa Anfang Juni d. J. nur mit Anwendung von Nitroglycerin betrieben werden.

Es war von vornherein meine Ansicht, daß dieses Sprengpräparat an Ort und Stelle dargestellt werden müsse; der Wasser-, wie der Landtransport eines so außerordentlich explosiven und so furchtbar stark wirkenden Körpers erschien mir durchaus unzulässig. Die schweren Unglücksfälle von Aspinwall und San-Francisco liefern den Beweis, daß diese

Befürchtungen Grund haben und daß der Transport von Nitroglycerin absolut verboten werden sollte. [50]

Nachdem ich unter der Assistenz des Hrn. Keller in meinem Laboratorium die verschiedenen Methoden zur Darstellung des Nitroglycerins (Behandlung von Glycerin mit einem Gemenge von concentrirter Schwefelsäure und Kali- oder Natronsalpeter, oder direct mit Salpetersäure von verschiedenen Concentrationsgraden) studiert hatte, blieben wir bei der nachfolgenden Bereitungsweise stehen, welche in einem zu diesem Zwecke in einem der Steinbrüche errichteten Holzschuppen zur Ausführung kam.

1. Darstellung des Nitroglycerins. — Zunächst mischt man in einem in kaltem Wasser stehenden Ballon von Steinzeug rauchende Salpetersäure von 49° bis 50° Baumé mit der doppelten Gewichtsmenge möglichst stark concentrirter Schwefelsäure. (Beide Säuren waren für diesen Zweck zu Dieuze auf Bestellung besonders dargestellt und nach Zabern gesendet worden.) Andererseits dampft man in einem Topfe Glycerin, wie es im Handel vorkommt, welches aber kalk- und bleifrei seyn muß, ab, bis es 30° bis 31° Baumé zeigt: nach vollständigem Erkalten muß dieses Glycerin Syrupsconsistenz besitzen.

Der Arbeiter gießt nun 3300 Grm. des wohlerkalteten Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure in einen Glaskolben — anstatt dessen man auch einen Topf von Steinzeug oder eine Steinzeug- oder Porzellanschale benutzen kann, — welches in einer mit kaltem Wasser gefüllten Wanne steht, und läßt dann langsam und unter beständigem Umrühren 500 Grm. Glycerin hineinfließen. Von größter Wichtigkeit ist es, eine merkliche Erwärmung des Gemisches zu vermeiden, indem sonst eine stürmische Oxydation des Glycerins, mit Bildung von Oxalsäure, eintreten würde. Aus diesem Grunde muß das Gefäß, in welchem die Umwandlung des Glycerins in Nitroglycerin stattfindet, fortwährend durch kaltes Wasser von außen abgekühlt werden.

Ist das Ganze innig gemischt, so läßt man es fünf bis zehn Minuten lang ruhig stehen, und gießt es dann in das fünf- bis sechsfache Volum kalten Wassers, welches vorher in rotirende Bewegung versetzt worden ist. Sehr rasch sinkt nun das entstandene Nitroglycerin in Form eines schweren Oeles nieder; man sammelt dasselbe durch Decantiren in einem mehr hohen als breiten Gefäße, wäscht es in demselben einmal mit etwas Wasser, decantirt dieses und gießt das Nitroglycerin in Flaschen.

---

50 Wir verweisen auf die Beleuchtung der durch das Nitroglycerin veranlaßten einzelnen Unglücksfälle in der Schrift: „Das Nitroglycerin (Nobel's Patent-Sprengöl), seine gefahrlose Aufbewahrung, Transport und Anwendung; von Carl Dittmar. Berlin 1866; Verlag von Julius Springer." A. d. Red.

Dasselbe ist jetzt zum Verbrauche fertig, wenn auch in diesem Zustand noch etwas säure- und wasserhaltig; indessen bleibt dieß ohne Nachtheil, da das Präparat bald nach seiner Darstellung verwendet wird, diese Beimischungen auch seinem Detoniren keineswegs Eintrag thun.

2. Eigenschaften des Nitroglycerins. — Das Nitroglycerin ist eine ölartige Flüssigkeit von gelber bis bräunlicher Farbe, schwerer als Wasser. Im Wasser ist es unlöslich; löslich dagegen in Alkohol, Aether ꝛc. Einer selbst wenig intensiven, jedoch länger anhaltenden Kälte ausgesetzt, krystallisirt es in langen Nadeln. Das beste Mittel, Nitroglycerin zur Detonation zu bringen, ist ein recht kräftiger Stoß oder Schlag; übrigens läßt sich leicht und ohne große Gefahr mit ihm umgehen. In dünner Schicht flach ausgegossen, läßt es sich durch einen brennenden Körper nur schwierig entzünden und es brennt nur theilweise ab; man kann ein Nitroglycerin enthaltendes Fläschchen gegen einen Stein werfen, so daß es zerbricht, ohne daß das Präparat explodirt. Auch läßt es sich durch vorsichtiges Erwärmen ohne Zersetzung verflüchtigen; fängt es aber dabei lebhaft an zu kochen, so droht Detonation.

Läßt man einen Tropfen Nitroglycerin auf eine mäßig heiße Gußeisenplatte fallen, so verflüchtigt er sich ruhig; ist die Platte rothglühend, so entzündet sich der Tropfen unmittelbar und brennt ebenso wie ein Pulverkorn ohne Geräusch ab. Wenn dagegen die Platte nicht rothglühend, indessen doch so heiß ist, daß das Nitroglycerin sofort in's Kochen geräth, so zersetzt sich der Tropfen plötzlich unter heftiger Detonation.

Uebrigens kann das Nitroglycerin, namentlich wenn es unrein und sauer ist, nach Verlauf einer bestimmten Zeit eine freiwillige Zersetzung erleiden, welche von Gasentwickelung und Bildung von Oxalsäure begleitet ist.

Dieselbe rührt wahrscheinlich von einer ähnlichen Ursache her, wie die freiwilligen Explosionen des Nitroglycerins, deren beklagenswerthe Wirkungen uns durch die Zeitungen bekannt geworden sind. Da das Nitroglycerin in sehr gut zugestopften Flaschen eingeschlossen war, so konnten die bei seiner freiwilligen Zersetzung entstandenen Gase nicht entweichen, übten folglich einen starken Druck auf das Nitroglycerin aus, und unter diesen Verhältnissen war der geringste Stoß und die schwächste Erschütterung hinreichend, die Explosion hervorzurufen.

Der Geschmack des Nitroglycerins ist zuckerartig, zugleich aber brennend und gewürzhaft. Es wirkt giftig; schon in sehr kleinen Dosen verursacht es heftigen Kopfschmerz. Sein Dampf wirkt ähnlich und dieser Umstand könnte der Verwendung des Präparates in tiefen Stollen

und auf wetternöthigen Strecken, wo die Dämpfe nicht so leicht abziehen können, wie bei Steinbruchs- und Tagebauen, möglicherweise hinderlich seyn.

Das Nitroglycerin ist keineswegs eine eigentliche nitrirte Verbindung, entsprechend dem Nitro- und Binitrobenzol oder der Nitro-, Binitro- und Trinitrophenylsäure; denn durch die Einwirkung reducirender Körper, z. B. von Wasserstoff im Entstehungsmoment, von Schwefelwasserstoff 2c. wird das Glycerin wieder in Freiheit gesetzt, und von Aetzalkalien wird das Nitroglycerin in salpetersaure Salze und Glycerin zersetzt.

3. Anwendungsweise des Nitroglycerins. — Nehmen wir an, eine Gesteinsbank solle gewonnen oder losgebrochen werden. Ungefähr $2^1/_2$ bis 3 Meter vom äußeren Rande der Bank entfernt, wird ein 5 bis 6 Centimet. weites und 2 bis 3 Meter tiefes Loch abgebohrt und nach dem Reinigen von Bohrschwand, Wasser und Sand, durch einen Trichter mit 1500 bis 2000 Grm. Nitroglycerin besetzt. Darauf schiebt man in das Bohrloch einen mit gewöhnlichem Pulver gefüllten, aus Holz, Pappe oder Weißblech angefertigten, etwa 4 Centimet. weiten und 5 bis 6 Centimet. hohen Cylinder, an welchem ein gewöhnlicher Zünder sitzt, der bis zu einiger Tiefe in das Pulver hineinreicht, um dieses um so sicherer zu entzünden. An diesem Zünder läßt man den Cylinder in das Bohrloch hinabgleiten, und durch das Gefühl läßt sich der Moment, in welchem der Cylinder die Oberfläche des Nitroglycerins berührt, leicht erkennen. In diesem Augenblicke hält man den Zünder fest und läßt nun feinen Sand in das Bohrloch laufen, bis dasselbe gänzlich damit gefüllt ist. Es ist unnöthig, den Sand zusammenzudrücken oder gar festzustampfen. Dann schneidet man den Zünder mehrere Centimeter oberhalb der Mündung des Bohrloches ab und steckt ihn an. Nach Verlauf von acht bis zehn Minuten, sobald der Zünder bis an den Cylinder abgebrannt ist, entzündet sich das Pulver; dadurch wird ein heftiger Stoß hervorgerufen und dieser bringt das Nitroglycerin augenblicklich zum Detoniren. Die Explosion findet so plötzlich statt, daß der Besatzsand niemals Zeit hat, herausgeworfen zu werden.

Man kann sehen, wie die ganze Gesteinsmasse sich aus ihrer Lage hebt und sich dann, ohne daß ein Theil von ihr fortgeschleudert wird, ruhig wieder setzt. Dabei hört man einen dumpfen Knall. Von der gewaltigen Kraft der Explosion kann man sich aber erst dann einen Begriff machen, wenn man an Ort und Stelle kommt. Mächtige Felsmassen sind um ein Geringes aus ihrer Lage gehoben, nach allen Richtungen hin zerspalten, und bereit durch mechanische Mittel beräumt und sofort abgefahren zu werden.

Der bedeutendste Vortheil liegt darin, daß das Gestein nur in geringem Grade zertrümmert wird, daß somit nur wenig Abfall erfolgt. Mit den oben angegebenen Nitroglycerinladungen lassen sich auf diese Weise 40 bis 80 Kubikmeter eines ziemlich festen Gesteines auf einmal gewinnen.

Wie ich hoffe, ist durch die vorstehende Mittheilung die Möglichkeit dargethan, die so vortheilhafte Anwendung des Nitroglycerins mit allen wünschenswerthen Bürgschaften für die öffentliche Sicherheit verbinden zu können.

LXVII.

Die Berechnung der verhältnißmäßigen Wirksamkeit von Rübenpressen aus dem Zuckergehalt der Preßlinge; von Dr. C. Stammer.

Der Vergleich zwischen der Wirksamkeit verschiedener Pressen läßt sich zwar auf *mechanischem* Wege durch einfaches Wägen des auszupressenden Rübenbreies und der daraus erhaltenen Preßlinge aufstellen, allein diese Ermittelung unterliegt mehrfachen Anständen. Ich will nur daran erinnern, daß sie ohne Betriebsstörung kaum ausführbar ist, und daß sie schwerlich ein Bild der wirklichen gewöhnlichen Fabrikarbeit liefert, indem im Großen und Ganzen des Betriebes meist Resultate erzielt werden, welche von denjenigen solcher sorgfältigen Versuche mehr oder weniger abweichen. Außerdem aber haften einer solchen Bestimmung noch mehr hier nicht weiter zu erörternde Fehlerquellen an.

Ich habe daher versucht, den Vergleich der Wirksamkeit mehrerer unter verschiedenen Umständen und mit möglicherweise sehr abweichenden Ergebnissen arbeitenden Pressen, um diese genau kennen zu lernen, durch einfache Zuckerbestimmungen in den Preßlingen zu erhalten, welche ohne alle Schwierigkeit und ohne auch nur die Aufmerksamkeit der Arbeiter zu erregen, an richtigen, während des ununterbrochenen Betriebes entnommenen Durchschnittsproben sich ausführen lassen. Direct aus diesen Zahlen einen Schluß auf die Pressenarbeit zu ziehen, ist unthunlich, wenn dieselben nicht ganz besonders abweichende Resultate darstellen. Selbst die Hinzunahme der Wasserbestimmung der Preßlinge reicht hierzu nicht aus. Bei näherer Betrachtung ergibt sich leicht, daß sehr verschiedene Arbeit doch in diesen Beziehungen wenig verschiedene Zahlen liefern könne und umgekehrt, insofern nicht auch gleichzeitig die *Menge* der erhaltenen Preßlinge in Betracht gezogen wird, wodurch dann wieder

die oben angedeuteten Mißstände unvermeidlich werden. Man kann sich sogar Fälle denken, wo ein stärkeres Auspressen, z. B. beim Nachpressen der gemaischten Preßlinge, mehr Preßlinge für 100 Gewth. Preßlinge liefert als ein schwächeres, und wenn dieß auch eine Ausnahme, ein besonderer Fall ist, so sieht man doch, daß die geringen Zahlenunterschiede, welche Wasserermittelung und Zuckerbestimmung liefern, zur unmittelbaren Gewinnung eines genauen Urtheils in Bezug auf die quantitativen Verluste bei der einen oder anderen Pressung nicht ausreichen, daß also diese Wirksamkeit nicht allein hieraus in bestimmten Zahlen dargestellt werden kann.

Vorläufige Versuche hatten dieß mehrfach bestätigt und ich benutzte daher, um zu dem praktischen Ziele zu gelangen, einen etwas anderen Weg, dessen Eigenthümlichkeit namentlich in der Berechnungsweise liegt.

Da es in dem vorliegenden Falle nicht die Absicht war, der Ursache der verschiedenen Leistung der verschiedenen Pressen näher auf den Grund zu gehen, da vielmehr nur die wirklichen Verluste in den Preßlingen, wie sie unter den sehr complexen Umständen eines laufenden Betriebes mit gleichzeitiger Benutzung verschiedener Pressen sich ergaben, festzustellen waren, so will ich hier die drei Preßsysteme nicht näher beschreiben, sondern nur mit I, II und III bezeichnen, und zwar um so mehr, als ich hier keineswegs den erhaltenen Zahlen als solchen einen Werth beilege, sondern nur die Methode der Untersuchung behufs ihrer Erlangung darstellen möchte.

Wollte ich nicht wirklichen Zahlen, wie sie den directen Versuchen entlehnt sind, den Vorzug einräumen, so könnte ich für den hier allein beabsichtigten Zweck auch ebenso gut imaginäre Zahlen wählen.

Es wird daher genügen, anzuführen, daß die dreierlei Pressen in vollem, z. Th. auf's Aeußerste angestrengten Betriebe waren, denselben Brei empfiengen, und als Vorpressen arbeiteten.

Der Versuch wurde zweimal gemacht; da jeder einzeln, wie man sehen wird, schon einem großen Durchschnitte des Untersuchungsmaterials entsprach, so darf wohl, wenigstens für den vorliegenden, rein technischen Zweck, der Durchschnitt beider Resultate als maßgebend betrachtet werden.

Die Durchschnittsproben der Preßlinge wurden durch Vermischen von je einem Viertel-Preßkuchen jeder Presse erhalten und wohl zerzaust, zerrieben und vermischt. Aus den entstandenen drei großen Haufen Preßlingenmehl wurden dann die Proben zur Zuckerbestimmung u. s. w. entnommen. Unzweifelhaft dürfte sich dadurch das Mittel der erzielten Arbeit darstellen.

Die Zuckerbestimmung geschah in gewöhnlicher Weise durch Maischen

mit dem doppelten Gewicht heißen Wassers, Stehenlassen, Auspressen mit sehr kräftiger Presse und Polarisiren in der verlängerten Röhre von 600 Millimeter,[51] und lieferten in den beiden Untersuchungen folgende Zahlen:

	I	II	III
Versuch a	7,6 Proc.	9,5 Proc.	7,6 Proc.
Versuch b	8,4 Proc.	8,8 Proc.	7,8 Proc.

des frischen Preßlingengewichtes an Zucker.

Es dürfte schwer seyn, aus diesen Zahlen sofort mehr als ganz allgemeine und wenig sichere Schlußfolgerungen zu ziehen; dennoch werden wir solche später erhalten, und sehen, daß die auch hier augenfällige Minderleistung der Pressen II bei weitem hervorragender ist als sie hier sich darstellt.

Der Wasserverlust wurde durch Trocknen von je 200 Grammen Preßlingenmehl ermittelt; bei der folgenden Ableitung ist derselbe zwar nicht erforderlich, dennoch mögen die gewonnenen Zahlen hier Platz finden, um darzuthun, daß sie noch weniger als die Zuckergehalte bestimmte Unterschiede vorstellen.

Der Wassergehalt war bei den Pressen

	I	II	III
bei Versuch a	67 Proc.	70 Proc.	68 Proc.
„ Versuch b	67 Proc.	71 Proc.	69 Proc.

Der getrocknete Rückstand wurde nun gepulvert, mit heißem Wasser ausgezogen und dann so lange auf dem Filter ausgelaugt, bis man das Zurückbleibende als Pflanzenfaser betrachten konnte, indem darin nur noch diejenigen Bestandtheile enthalten waren, welche dem Safte nicht zugerechnet werden können.[52] Ohne hier näher die Natur dieser Substanz zu beleuchten, bemerke ich nur, daß diese „Faser" mir als Ausgangspunkt für einen richtigen Vergleich der Qualität der Preßlinge als allein und vorzüglich geeignet erschien. Nur dadurch ist der Zuckergehalt, mithin der durch das Pressen in den verschiedenen Fällen bewirkte Verlust, auf ein bestimmtes und gemeinschaftliches Maaß zurückzuführen, ganz ebenso, wie man dieß bei allen Saftuntersuchungen durch Berechnung auf 100 Zucker, bei Futterwerthbestimmungen in Preßlingen auf

[51] Man sehe S. 160 im vorhergehenden Heft.

[52] Es möge hier erwähnt werden, daß auch die hierbei gewonnene Auslaugflüssigkeit zur Zuckerbestimmung angewandt wurde. Die erhaltenen Zahlen stimmten mit den angeführten unter Rücksicht auf die verschiedenen Untersuchungsumstände hinreichend gut überein, bewiesen aber abermals, daß sich diese Methode bei weitem nicht so zur Zuckerbestimmung in den Preßlingen empfiehlt, wie die directere durch Maischen der frischen Substanz mit heißem Wasser u. s. w.

100 Faser u. s. w. zu thun pflegt; aus der Berechnung auf „Faser" folgt dann leicht diejenige auf 100 Theile Rüben.

Das sorgfältige Trocknen oben bezeichneten Faserrückstandes lieferte bei den Pressen

	I	II	III
bei Versuch a	18,6	14,3	20,5
„ Versuch b	19,8	15,7	18,0

Procent der frischen Preßlinge. Reduciren wir mittelst dieser Zahlen die Zuckergehalte auf die Constante von 100 Theilen „Faser," so erhalten wir bei den Pressen

	I	II	III
bei Versuch a	41	67	37
„ Versuch b	42	56	43
und im Mittel	40,5	62	40 Theile

zurückgebliebenen Zucker, Zahlen, welche in ganz anderer, klarerer und prägnanterer Weise den Unterschied der Arbeit darstellen, und welche namentlich zeigen, daß die Pressen I und III ziemlich gleich arbeiten, daß aber die Pressen II einen um etwa 50 Proc. höheren Zuckerverlust ergaben.

Will man noch diese Zahlen, deren relatives Verhältniß dadurch aber nicht geändert wird, auf Rüben reduciren, so erhält man unter Annahme von 90 Procent Saft

1,62 , 2,48 und 1,60

Procent Zucker vom Gewichte der Rüben, welcher Verlust natürlich kein definitiver, sondern ein durch gleichmäßige Nachpressung gleichmäßig verminderter ist.

Kennt man den Zuckergewinn bei der Nachpressung, so ist es leicht, den definitiven Zuckerverlust in Folge der verschiedenen Vorpressung zu finden, sowie es natürlich keine Schwierigkeit bieten kann, aus diesen Angaben bestimmte Gewichtszahlen für den Zuckerverlust bei gegebener Größe des Betriebes abzuleiten.

Die Untersuchungsmethode selbst aber dürfte sich für manche ähnliche Fälle empfehlen und den Beweis dafür liefern, daß man sich nicht immer mit directen Bestimmungsresultaten allein begnügen darf, sondern daß man daraus durch richtige Folgerungen nicht selten zu ganz anderen Schlüssen gelangen kann, als man anfangs aus den geringen Unterschieden erwarten mochte.

Miscellen.

Eine Stahlbrücke in Schweden.

Man schreibt aus Stockholm vom 28. Mai: Die neue Stahlbrücke über die Götha-Elf ist jetzt vollendet und wurde kürzlich einer Probe unterworfen mit einer Last von 1600 Centnern auf der Mitte der Spannung, welches einer gleichmäßig vertheilten Last von 3200 Ctrn. über die ganze Brücke vertheilt entspricht. Die Länge der Spannung beträgt 136½ Fuß. Die Senkung in der Mitte betrug bei dieser Probe nicht mehr als 1 Zoll. Nachher wurde die Last nach der einen Hälfte der Brücke transportirt, während die andere Hälfte unbelastet blieb, wobei die Senkung in der Mitte um drei Linien abnahm, ohne daß eine Senkung des belasteten Theiles zu bemerken war; der unbelastete Theil hob sich um eine Linie, und diese Probe zeigte besser noch als die erste die Kraft der Construction in allen Theilen. Da eine Locomotive nebst Tender höchstens 600 Ctr. wiegen und eine Länge von circa 40 Fuß haben, so kann die Brücke 3½ Locomotiven zu 2100 Ctr. fassen. Ein gewöhnlicher Zug, bestehend aus Locomotive und so vielen beladenen Wagen als auf der Brücke Raum haben, belastet dieselbe mit nicht mehr als ungefähr 1700 Ctr. oder der halben Probebelastung. Die Probe ist somit vortrefflich ausgefallen und Reisende können mit aller Sicherheit auf der Eisenbahn diese Brücke passiren.[53] (Berggeist, 1866, Nr. 45.)

Härtung der Pflugschare durch Gußeisen.

Von einem Wirthschaftsinspector der Provinz Posen geht uns folgende Mittheilung über ein von ihm mit Erfolg angewendetes „Verfahren, die Pflugschare mit Gußeisen abzuhärten" zu: Man nehme ein dünnes, schmales Stück Gußeisen, halte es horizontal in's Feuer und zwar genau in die meiste Hitze, lege dann unter dasselbe die betreffende Pflugschar, welche vollständig fertig nur von reinem Eisen geschmiedet worden ist, und lasse dann von dem Gußeisen, das in der weißen Flamme bald schmilzt, auf die Pflugschar auftröpfeln, namentlich auf die Stellen, welche beim Gebrauch am meisten von der Erde angegriffen werden. Die Pflugschar wird dann wie gewöhnlich im Wasser gehärtet. Diese Eisen werden so hart, daß sie nicht von der härtesten Feile angegriffen werden. Die unebenen Stellen, wo zu viel aufgetröpfelt ist, sind etwas eben zu schleifen. Bei der vorigen Herbstbestellung, die bei dem anhaltenden trockenen Wetter auf schwerem Boden sehr schwierig wurde, haben sich diese abgehärteten Pflugschare sehr bewährt und man hat bedeutende Unkosten an Pflugstahl erspart. Auf Stollen der Hufeisen habe ich dieses Verfahren ebenfalls angewendet, welche bedeutend länger scharf blieben, als von gewöhnlichem Stahle. Selbst die Pflugschare hielten bedeutend länger vor als die, welche verstählt wurden. Wir geben die Mittheilung mit dem Wunsche wieder, daß anderweitige Versuche die Nützlichkeit des Verfahrens bestätigen möchten. (Hamburger Gewerbeblatt.)

Die Kosten der Eisbereitung mittelst der Maschinen von Carré und Siebe.

Die Eismaschinen von Carré und Siebe[54] beruhen bekanntlich auf der Kälteerzeugung, welche durch Verdunstung leicht flüchtiger Flüssigkeiten entsteht, unterscheiden

[53] Ueber Brücken, welche in Holland für den Straßenverkehr in Gußstahl ausgeführt worden sind, wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 234 berichtet.

[54] Die Carré'schen kleinen Apparate zur Eiserzeugung sind im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 180 beschrieben, sein großer Apparat zur continuirlichen Eisfabrication in Bd. CLXVIII S. 171; die von Siebe in London nach dem Harrison'schen Patent ausgeführte Eismaschine ist in Bd CLXVIII S. 434 beschrieben. A. d. Red.

sich aber von einander theils in der Art der angewandten Flüssigkeit (welche bei Carré in Ammoniak, bei Siebe in Aether besteht), theils in den Mitteln, durch welche die Verdunstung herbeigeführt wird. Bei Siebe wird nämlich die Verdunstung in einem luftverdünnten Raume mittelst einer durch Dampfkraft in Bewegung gesetzten Luftpumpe, bei Carré dagegen in Folge der Absorption des erzeugten Ammoniakgases durch Wasser ohne Anwendung einer Luftpumpe bewirkt.

Carré liefert seine Eisapparate in zwei verschiedenen Sorten, nämlich:

1. In kleinen, einfachen, periodisch wirkenden, für den Hausgebrauch und kleine Conditoreien, welche jedesmal 1, 2 und 4 Pfund Eis liefern;
2. in großen, continuirlich wirkenden Apparaten für fabrikmäßigen Betrieb, die stündlich 24 — 400 Pfund Eis liefern.

Ueber Wirkung und Preise der kleinen Apparate wird Folgendes angegeben:

Production	Dauer der Operation	Preis in Paris
1 Zollpfund	1 Stunde 10 Minuten	144 Francs
2 „	1 „ 35 „	230 „
4 „	2 „ 30 „	336 „

Fracht und Zoll beträgt von Paris bis Nürnberg circa 5 fl. per Centner. Die kleinen Apparate wiegen 1 — 3 Centner; sie bestehen aus einem mit Ammoniak theilweise gefüllten starken eisernen Kessel, der durch eine Röhre mit einem zweiten Behälter, dem sogenannten Condensator, in Verbindung steht. Im letzteren befindet sich auch eine Blechbüchse mit der zu gefrierenden Flüssigkeit. Man erhitzt nun den Kessel bis auf etwa 130° C., wodurch die gebildeten Ammoniakdämpfe in den Condensator, der in einer Wasserkufe steht, getrieben und dort in Folge des im Apparate herrschenden Druckes condensirt werden. Hierauf wird der Kessel in die Wasserkufe gesenkt, der aus dem Wasser herausgenommene Condensator dagegen mit einem schlechten Wärmeleiter (Filz oder dergleichen) umgeben. Durch die Abkühlung des Kessels werden die noch im Kessel befindlichen Ammoniakdämpfe condensirt; es entsteht ein luftverdünnter Raum; die im Condensator zu Flüssigkeit verdichteten Ammoniakdämpfe verflüchtigen sich wieder und entziehen hierbei der in der Eisbüchse befindlichen Flüssigkeit so viel Wärme, daß letztere gefriert.

Für die Preise und Leistungsfähigkeit der großen Eismaschinen von Carré wird Folgendes angegeben:

	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Eisproduction in der Stunde	24	50	100	200	400
	Thlr.	Thr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.
Preis des Apparates in Paris	747	1280	2266	3733	6400
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Ammoniak von 0,8827 spec. Gewicht	185	370	616	1232	2819
	Quadrf.	Quadrf.	Quadrf.	Quadrf.	Quadrf.
Grundfläche des Apparates	138	207	310	414	690
Zahl der nöthigen Arbeiter	1	2	2	3	3

Zum Betrieb ist eine Dampfmaschine von 1 Pferdekraft hinreichend. 1 Kilogramm (2 Zollpfund) Kohle erzeugt 8 — 10 Kilogrm. Eis; der Centner Eis kostet 18 bis 24 kr.

Die Eismaschinen von Siebe, bei welchen mittelst einer von einer Dampfmaschine getriebenen Luftpumpe Aether verflüchtigt und dann mit Hülfe von Wasser durch starken Druck wieder condensirt wird, liefern je nach der Größe 10 — 20 Pfd. Eis bei jeder Operation.

Eine Maschine von 1 Ctr. Production in der Stunde kostet 350 Pfd. Sterl.
„ „ „ 2 „ „ „ „ „ „ 850 „
„ „ „ 3 „ „ „ „ „ „ 1470 „

Die Betriebskosten betragen 54 kr. per Centner.

Die Eismaschinen können natürlich außer zur Eisbereitung auch zum Kühlen von Würze für Bierbrauereien und Brennereien, zum Kühlen der Luft in Spitälern ꝛc. verwendet werden. (Aus einem Vortrage des Hrn. Assistent Wegler in einer Versammlung des Nürnberger Gewerbevereins.)

Ueber unexplodirbares Nitroglycerin (Sprengöl).

Im Scientific American äußert sich Prof. Seely über die bisher zum Schutze des Nitroglycerins gegen Explosionen empfohlenen Methoden in folgender Weise: „Nobel empfiehlt, das Sprengöl mit Methylalkohol (Holzgeist) zu verdünnen.[55] Beide Flüssigkeiten mischen sich in jedem Verhältnisse mit einander und die Explosibilität des Gemisches läßt sich bis zu jedem beliebigen Grade verringern. Ein Gemisch mit einem Gehalte von etwa 25 Proc. Methylalkohol explodirt aller Wahrscheinlichkeit nach weder durch Percussion noch bei allmählichem Erhitzen. Soll das Nitroglycerin gebraucht werden, so wird das Gemisch mit Wasser versetzt, wodurch ihm der Methylalkohol entzogen wird, während das reine Nitroglycerin zu Boden sinkt. Gegen dieses Verfahren lassen sich indessen mehrere ernste Einwürfe machen: 1) die Kosten des Methylalkohols und der durch das Abwaschen mit Wasser bedingte Verlust an Nitroglycerin; 2) die Flüchtigkeit des Methylalkohols, in Folge deren das Nitroglycerin, wenn ein Theil von jenem bei Zutritt der Luft entweicht, möglicher Weise „ohne Schutz" zurückbleiben könnte; 3) die Wahrscheinlichkeit einer zwischen beiden Flüssigkeiten stattfindenden chemischen Reaction; 4) die große Leichtentzündlichkeit des Methylalkohols und seines Dampfes; der letztere gibt mit Luft ein explosives Gasgemisch."

„Von anderer Seite wurde empfohlen, das Nitroglycerin mit Sand, überhaupt indifferenten, als Wärmeleiter dienenden Substanzen gemengt, aufzubewahren, in derselben Weise wie nach Gale's Verfahren das Schießpulver unexplodirbar gemacht werden soll.[56] Dadurch wird aber das Gewicht und das Volum der Nitroglycerincolli sehr bedeutend vermehrt und in Folge der Adhäsion des Sprengöls am Sande entstehen große Verluste. — Ein drittes, von Dr. Heinrich Wurtz herrührendes Verfahren besteht darin, das Nitroglycerin mit einer Salzlösung von einem dem seinigen gleichen specifischen Gewichte zu einem Gemisch oder einer Emulsion zu verarbeiten. Dazu würde sich aller Wahrscheinlichkeit nach eine Lösung von salpetersaurem Zinkoxyd, salpetersaurem Kalk oder salpetersaurer Magnesia wohl eignen. Soll das auf diese Weise „geschützte" Nitroglycerin gebraucht werden, so wird die Emulsion mit Wasser versetzt, worauf das Sprengöl sich abscheidet und durch Decantiren von dem Versatze gereinigt werden kann. Es dürften übrigens noch weitere Versuche erforderlich seyn, um zu bestimmen, wie lange die Emulsion sich ohne freiwillige Trennung zu erhalten vermag."

„Ich selbst habe empfohlen, bei der Darstellung des Nitroglycerins größere Sorgfalt anzuwenden, um es vollkommen säurefrei zu erhalten, und zur Vermeidung jeder späteren Anhäufung von Säure mache ich den Vorschlag, in dem Sprengöle eine kleine Menge einer pulverförmigen Substanz zu suspendiren, welche jede Spur von etwa sich bildender Säure sofort zu neutralisiren vermag, ohne selbst auf das Nitroglycerin eine chemische Wirkung auszuüben. Dieses Verfahren gewährt sicheren Schutz gegen freiwillige Zersetzung des Präparats. Von dem neutralisirenden Pulver ist nur eine sehr geringe Menge erforderlich, — 60 Grains auf 1 Pfd. Oel werden jedenfalls hinreichend seyn, und diese Quantität ist so klein, daß sie den explosiven Eigenschaften des Sprengöls durchaus keinen Eintrag thut und vor dem Gebrauche desselben nicht entfernt zu werden braucht."

„In der Praxis läßt sich eine von diesen Methoden, oder lassen sich mehrere derselben mit einander verbunden anwenden. Die vierte verträgt sich mit allen anderen und sollte auch neben allen übrigen befolgt werden. Es sollte durchaus kein Nitroglycerin aufbewahrt werden dürfen, ohne daß es von seiner furchtbarsten und gefahrdrohendsten Eigenschaft — der Fähigkeit nämlich, sich von selbst zu zersetzen — befreit worden ist." (Chemical News, vol. XIV p. 35; Juli 1866.)

---

[55] Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 491.

[56] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 456.

Das Schieß- und Sprengpulver von G. A. Neumeyer, sogenanntes Haloxylin.

Ueber dieses sehr beachtenswerthe neue Pulver hat der herzoglich sächsische Berginspector Wohlfarth in Altenburg kürzlich eine Brochüre veröffentlicht, worin er dessen Eigenschaften genau auseinandersetzt und eine Menge damit angestellter Versuche aufführt. Wir theilen aus dieser Brochüre im Folgenden das Wesentliche mit:

„Hr. G. A. Neumeyer von Taucha bei Leipzig hat ein Pulver erfunden, welches der höchsten Beachtung von Seiten der Techniker würdig ist, da es die Aufgabe, alle sonstigen Eigenschaften eines guten Pulvers zu besitzen, beim Aufbewahren und beim Transport aber nicht zu explodiren, auf die bisher vollkommenste Weise löst. Es sind mit diesem Pulver gründliche Schießversuche in der kaiserlichen Pulverfabrik zu Bouchet bei Paris ausgeführt; in dem königl. Steinsalzbergwerk zu Staßfurt hat Hr. Berginspector Pinno mit solchem Sprengpulver in großer Masse experimentirt, ich selbst habe seit einem Jahre mich mit der Prüfung des Pulvers nach allen Richtungen hin beschäftigt; ich habe Sprengungen in härterem und milderem Gestein beigewohnt und Schießversuche mit dem ballistischen Pendel gemeinschaftlich mit einem sehr erfahrenen Officier vorgenommen; es sind endlich in Gegenwart amtlicher Commissionen und vor einem großen Publicum Experimente angestellt, durch welche die Unschädlichkeit des Pulvers beim Aufbewahren und beim Transport dargethan ist — und über alle diese Versuche liegen amtliche und private Zeugnisse vor, welche einstimmig den Eingangs aufgestellten Satz bestätigen. — Im Speciellen lassen die stattgefundenen Untersuchungen Folgendes erkennen:

1. Das Pulver verbrennt, aber explodirt nicht bei Zutritt von Luft. Am 16. November 1865 wurden in Gegenwart des Stadtrathes zu Altenburg folgende Versuche angestellt: a) Eine thönerne Röhre (Drainröhre), 0,283 Meter lang und mit 0,118 Meter lichtem Durchmesser, wurde auf einen Ziegelstein gestellt, mit diesem bis zu ⅔ ihrer Höhe in die Erde eingegraben, mit 2 Kilogram. Pulver angefüllt und dasselbe dann entzündet. Das Pulver brannte in hoher Flamme, aber ruhig aus der Röhre heraus; die Thonröhre zeigte sich nach dem Versuche unverletzt. — b) Eine conische Thonröhre, 0,401 Met. hoch, unten 0,118 und oben 0,029 Met. weit, wurde bis zu ⅔ der Höhe in die Erde eingegraben und mit 0,62 Kilogr. Pulver bis an die Mündung angefüllt. Angezündet brannte das Pulver etwas rascher, als bei Versuch a ab. Das Gefäß blieb unverletzt. — c) Eine thönerne Flasche mit weitem Bauche und sehr engem Halse wurde mit 0,75 Kilogr. Pulver gefüllt. Dasselbe brannte sehr rasch und mit hoher Flamme heraus; der obere Theil des Gefäßes sprang ab (eine Folge der hohen Hitze) und lag neben dem unteren Theile. Als Gegenbeweis wurde ein ähnlich geformtes, aber kleineres Gefäß mit 0,25 Kilogr. gewöhnlichen Pulvers gefüllt, welches mit starkem Knall explodirte; das Gefäß flog in vielen Trümmern weit umher. — d) Ein höchst instructiver Versuch wurde mit einem eisernen Flintenlauf von 0,613 Met. Länge und 0,02 Met. Durchmesser angestellt. Der Lauf wurde bis an die Mündung mit Pulver gefüllt und diese durch das Zündloch angezündet. Das Pulver brannte in einem bogenförmigen Strahle aus dem Zündloche heraus und nur die letzten Reste flogen in einer schwachen Feuergarbe aus der Mündung heraus.

Am 27. Nov. 1865 wurde in Gegenwart der Herren Hauptmann Heß und Apotheker Dörfel von Altenburg und der meinigen in einem Steinbruche bei Taucha folgendes Experiment angestellt: Es war ein massives Häuschen von 0,142 Meter Wandstärke, 1,132 Met. Länge, 0,749 Met. Tiefe und 0,749 Met. Höhe gebaut; dasselbe hatte vorn eine 0,283 Met. im Quadrat große Thüröffnung, an jedem Giebel eine Fensteröffnung von 0,094 Met. im Quadrat, mit Bretchen leicht verschlossen; das Dach war mit Ziegeln abgedeckt. Durch die mit einem Eisenblech zugesetzte Thüröffnung wurde ein Holzkasten mit 15 Kilogr. Pulver eingesetzt und letzteres mittelst Zündschnur entzündet. Es verbrannte, ohne irgend einen Eindruck auf das Häuschen zu äußern, ja selbst der Holzkasten blieb zusammengefügt und war nur angekohlt. — Um den Gegensatz der sonstigen Pulverwirkung zu zeigen, sprengte man mit 0,50 Kilogrammen gewöhnlichen Pulvers, auch frei in das Häuschen gesetzt, dasselbe bis auf den letzten Stein auseinander.

Dieser Versuch wurde später vor einem größeren Publicum zu Altenburg ganz mit demselben Erfolge wiederholt, und es wird hierdurch der augenscheinliche Beweis geliefert, daß das Neumeyer'sche Pulver bei der Aufbewahrung und dem Transporte jede Gefahr des Explodirens ausschließt.

2. Es kann durch Druck oder Stoß nicht zur Entzündung gebracht werden. Diese Eigenschaft, welche es mit dem gewöhnlichen Pulver gemein hat[57], folgt schon aus der dem letzteren ähnlichen Zusammensetzung und ist durch Versuche erwiesen, welche Hr. Professor Erdmann zu Leipzig anstellte; dabei wurde gleichzeitig die Entzündungstemperatur ermittelt, sie schwankte bei Schießpulver zwischen 260 und 300° C., bei Sprengpulver war sie noch etwas größer, während gewöhnliches Schießpulver bei 300° sich entzündet. (Wagner, chemische Technologie.)

3. Es explodirt im verschlossenen Raume mit derselben, ja mit höherer Wirkung, als das gewöhnliche Pulver. Zahlreiche und sorgfältige Untersuchungen bestätigen diese Eigenschaft. In einem Steinbruche auf Syenit bei Taucha, einem bekanntlich sehr festen und zähen Gestein, sind in meiner Gegenwart Sprengversuche angestellt, wobei der am besten meßbare Schuß folgende Resultate ergab: An einer Stelle war eine lange Bahn des Gesteins mit fast senkrechter Wand vorhanden. Ein Bohrloch, parallel der Wand laufend, wurde in 0,566 Meter Entfernung hinter demselben angesetzt (also eine Stärke von 0,566 Met. vorgegeben), so daß der abzusprengende, als Parallelopiped zu betrachtende Gesteinskörper bloß auf 2 Seiten frei war. Das Loch, 0,595 Met. tief und 0,029 Met. weit, wurde mit 200 Grammen Pulver geladen und dann mit trockenen Lehmstücken besetzt. Die Zündung geschah mit etwas in das Pulver versenkter Bickford'scher Zündschnur. Es wurde damit ein Gesteinskörper von — im Minimum — 0,566 Met. Breite, 2,547 Met. Länge und 1,273 Met. Tiefe, theils absolut losgesprengt, theils so gelockert, daß der Rest mit leichter Mühe losgetrennt werden konnte. Der Schuß lieferte also eine Masse von 1,835 Kubikmeter oder 7700 Kilogramme Gestein. Aehnliche Resultate stellten sich bei anderen weniger genau meßbaren Schüssen heraus.

Im October 1865 probirte Hr. Berginspector Pinno auf dem königl. Steinsalzbergwerk zu Staßfurt das Neumeyer'sche Sprengpulver und berichtete darüber im „Berggeist" Nr. 90 von 1865, daß dieses Pulver in Bohrlöcher von 0,749 bis 1,132 Met. Tiefe im Steinsalz dem Volumen nach in gleicher Menge, als das gewöhnliche Sprengpulver, angewendet zu werden pflegt, eingebracht und nachdem die Bohrlöcher scharf besetzt waren, mit Bickford'scher Zündschnur abgebrannt wurde. Von überhaupt 58 Schüssen zeigten nur 5 eine ungenügende, die übrigen aber eine so befriedigende Wirkung, daß das qu. Pulver dem gewöhnlichen Sprengpulver unbedingt gleichgestellt werden kann.

In mehreren Steinbrüchen auf Syenit bei Taucha und auf Porphyr bei Altenburg wird das neue Sprengpulver seit mehr als Jahresfrist ausschließlich verwendet, und zwar zur größten Zufriedenheit der Besitzer und Arbeiter.

Höchst beachtenswerth sind ferner die ballistischen Resultate, welche mit dem Neumeyer'schen Schießpulver erlangt wurden. Ich habe in Gemeinschaft mit Hrn. Hauptmann Heß am ballistischen Pendel als Durchschnitt einer Reihe von Schüssen und unter Anwendung eines Zündnadelgewehres die Geschwindigkeit des Projectils

beim gewöhnlichen Pulver auf 458,9 Met. per Secunde
bei Neumeyer's Pulver „ 463,7 „ „ „

ermittelt, wobei überdieß vom alten Pulver 5,16 Gramme, vom neuen bloß 4,96 Grm. pro Schuß angewendet wurden, was entschieden sehr zu Gunsten des letzteren spricht.

Zu Bouchet bei Paris wurde am 3. April c. mit französischen Musketen geschossen, die Geschwindigkeit des Projectils war

bei neuem Pulver 445 Meter,
bei altem französischen bloß 414 Meter.

Die Ladung war in beiden Fällen 7 Gramme.

4. Es hinterläßt weniger Rückstand als das alte Pulver. Verbrennt man eine Probe des Pulvers bei freiem Zutritt der Luft, so bleibt ein auffallender

---

57 Wenigstens kann das Pulver nur durch außerordentlich starke Schläge und außergewöhnliche Umstände, so wenn Eisen auf Eisen, Eisen auf Messing geschlagen wird, entzündet werden.

Rückstand in Form dicker, grünlichgrauer Perlen. Im Gewehre dagegen hinterläßt das Pulver einen bemerkenswerth geringeren und wegen seiner Trockenheit leichter zu entfernenden Rückstand als das gewöhnliche Pulver. Zu Bouchet betrug das Gewicht des Gewehres

vor dem Schießen 4430 Gramme,
nach dem Schießen 4431 Gramme,
also Rückstand 1 Gramm;

dagegen bei französischem Musketenpulver

vor dem Schießen 4430 Gramme,
nach dem Schießen 4433 Gramme,
also Rückstand 3 Gramme,

d. h. dreimal so viel, als bei Neumeyer's Pulver.

Ich selbst habe beim Sprengen an den Gesteinswänden in der Umgebung des Schusses stets weniger Rückstand getroffen als bei gewöhnlichem Pulver, und Herr Pinno hat diesen Rückstand so gefunden, daß er wenigstens an Menge den des alten Pulvers nicht übertrifft.

5. Es zieht aus der Luft nicht mehr Feuchtigkeit an als das gewöhnliche Pulver. Man hat genaue Beobachtungen über diese Eigenschaft zu Bouchet angestellt und gefunden, daß nach 10 Tagen

300	Gramme	französisches Pulver	2,7	Gramme	zunahmen,
300	„	neues Pulver polirt	3,1	„	„
300	„	„ „ „	3,2	„	„
300	„	„ „ unpolirt	2,5	„	„
300	„	1 „ „	2,0	„	„

wobei sich überdieß die unerklärliche Thatsache herausstellt, daß das Poliren eher einen schädlichen als nützlichen Einfluß auf die Absorption auszuüben scheint. Hierbei darf ich nicht unerwähnt lassen, daß das neue Pulver seine Explosionseigenschaft nicht verliert, selbst wenn es sehr naß geworden und dann wieder getrocknet ist, während bekanntlich das alte Pulver seine Explosionskraft verliert, wenn es mehr als 5 Procent Feuchtigkeit absorbirt hatte und dann wieder getrocknet wurde. (Wagner, chemische Technologie.)

6. Es hinterläßt weniger Pulverrauch; derselbe ist leicht, zieht schnell ab und äußert keine nachtheilige Wirkung auf die Gesundheit der Arbeiter, wie Hr. Pinno bei dem großen Versuche zu Staßfurt gefunden hat; auch wird von den Mansfeld'schen Bergwerken dasselbe berichtet.

7. Es ist billiger als gewöhnliches Pulver. Aus dem ad 3 Gesagten geht hervor, daß beim Schießen 4,96 Gramme so viel und noch etwas größere Wirkung hatten wie 5,16 Gramme gewöhnliches Schießpulver. Da nun die Preise dem Gewichte nach gleich seyn werden, wie der Erfinder versichert, so stellt sich das neue Schießpulver im Verhältniß von 30 zu 31 billiger als das alte. Noch auffallender ist der Unterschied beim Sprengpulver. Nach den Untersuchungen des Hrn. Pinno hatten gleiche Volumina vom neuen und alten Pulver gleiche Wirkungen. Es ermittelte sich aber das Gewicht gleicher Volumina des neuen und des gewöhnlichen Staßfurter Sprengpulvers wie 30 : 37 und in diesem Verhältniß wäre also das neue Sprengpulver billiger. Beispielshalber wird man daher in Staßfurt statt wie bisher 50,000 Kilogramme altes nur 41900 Kilogr. neues Pulver jährlich brauchen, was beim Preise von 12 Thlrn. pro 50 Kilogr. eine Ersparniß von 2000 Thlrn. ergibt."

„Wenn ich in Vorstehendem alle günstigen Urtheile zusammengestellt habe, welche die Güte der Erfindung auf's Unzweifelhafteste documentiren, so will ich nunmehr auch nicht unterlassen, die umgekehrten Beurtheilungen zu erwähnen, welche dem Erfinder von verschiedenen Seiten zugegangen sind, denn gerade sie sind im Stande, das klarste Licht über die Vortrefflichkeit des Pulvers zu verbreiten.

Man hat gefunden, daß im stark zerklüfteten Gestein das Sprengpulver eine unbefriedigende Wirkung äußert; ebenso hat man umgekehrt im festen Conglomerat des Rothliegenden bei gleichem Volumen einen geringeren Effect mit dem neuen Pulver erzielt; man hat ferner bei den ersten Schießversuchen zu Bouchet die Kugel kaum aus dem Laufe getrieben und erst allmählich die oben erwähnte Geschwindigkeit erreicht,

und endlich hat man und wird noch bei Gewehren mit langem engen Zündcanal viele Versager erhalten. Gegenüber solchen Ergebnissen muß an die zwei wichtigen Eigenschaften des Pulvers erinnert werden, daß es um so vollkommener explodirt, je dichter der Luftverschluß ist und daß es schwer entzündlich ist. Es folgt daraus: 1) Im stark zerklüfteten Gestein wird es keine bessere, vielleicht noch geringere Wirkung als gewöhnliches Pulver zeigen. — 2) Man schoß in festem Conglomerat mit Raketen, nicht mit Zündschnur; nur letztere ist anwendbar, wenn man nicht einen guten Theil der Wirkung verlieren will, denn die Schnur stellt einen vollkommenen Verschluß des Bohrlochs her, was bekanntlich bei der Rakete nicht stattfindet. — 3) Als man die ersten Versuche in Bouchet anstellte, lud man in der gewöhnlichen französischen Manier, d. h. ziemlich lose. Erst allmählich verstärkte man die Pfropfen und setzte den Ladstock kräftiger auf; dann aber erreichte man auch die hohe Geschwindigkeit des Geschosses. — 4) Beim Laden der Flinten und Büchsen mit langem engem Zündcanal rollt das Pulver gewöhnlich nicht bis in das Piston, weil es in unpolirtem Zustande eckigkörnig angewendet wird. Dann aber ist das Feuer des Zündhütchens nicht im Stande, bis in die Pulverkammer zu dringen und dort das Pulver zu entzünden; daher erklären sich die vielen Versager. Es folgt aber hieraus nicht etwa, daß das Pulver schlecht, sondern nur, daß es für die gewöhnlichen Gewehre nicht geeignet ist. Bei Hinterladungsgewehren hat das Pulver noch niemals versagt, und da letztere sich immer größere Verbreitung verschaffen, so dürfte obiger scheinbarer Vorwurf des neuen Pulvers immer seltener gehört werden."

Nachschrift.

In der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Nr. 41 und 43, theilt Hr. Carl Cerny, k. k. Bergwerks-Praktikant in Pibram, „einige Erfahrungen über die Wirkungen des Haloxylins als Sprengpulver" mit. Wir entnehmen seinem Berichte das Nachstehende über die chemische Zusammensetzung des neuen Sprengpulvers:

„Das Haloxylin löst sich im Wasser mit Zurücklassung eines schwarzen Rückstandes zu einer bräunlichen Flüssigkeit auf, und ist schwefelfrei. Eine qualitative Untersuchung ergab neben einer unvollkommen verkohlten, für sich mit Flamme brennbaren Kohle, eine vorwaltende Menge salpetersauren Kalis, dessen wässeriger Auszug eine sehr geringe Menge Cyankalium und Kaliumeisencyanür nebst etwas braunem Extractivstoff enthält. Das Verhältniß von Kohle zum Salpeter wurde beiläufig mit 22 : 78 bestimmt. Es nähert sich dieses Verhältniß dem eines Sprengpulvers von der Zusammensetzung 62 Salpeter, 18 Kohle, 20 Schwefel, mit Auslassung des Schwefels. Mit Umrechnung der Kohle auf 78 Salpeter, ergibt sich aus der Proportion:

$$KO,NO^5 : C = KO,NO^5 : C$$
$$62 : 18 = 78 : x$$
$$x = 22 \text{ Kohle.}$$

Die Anwesenheit des kaum 1 Procent betragenden Cyans ist der Gesundheit durchaus unschädlich, weil Haloxylin wegen des entfallenden Schwefels im Vergleich zum gewöhnlichen Sprengpulver überschüssig viel Sauerstoff enthält, welcher, so wie er keine Spur Kohle unverbrannt zurücklässt, jene noch leichter als Kohle brennbaren Cyanverbindungen desto leichter zu unschädlichen Gasen und Dämpfen vollkommen verbrennen kann. Je feuchter der Ort, wo der Schuß weggethan wird, desto schneller condensiren sich die Verbrennungsgase und desto durchsichtiger ist der Rauch.

Das Haloxylin kann im freien Raume ganz ohne Gefahr einer Explosion angezündet werden; es verbrennt dabei mit rothvioletter Flamme langsam von oben nach unten zu, ähnlich wie eine bengalische Zündmasse unter Entwickelung eines weißgrauen Rauches, und hinterläßt gelblichweiße Kügelchen als Rückstand, welche auf der Zunge einen sehr ätzenden, dem kohlensauren Kali ähnlichen Geschmack haben. Im Bohrloche verbrennt es vollständig, ohne die Bohrlochswände zu schwärzen.

Die Verbrennungsgase wirkten auf mich säuerlich ein, etwa so wie sehr schwache Dämpfe von Untersalpetersäure einwirken.

Im Bohrloch entzündet sich das Haloxylin, sey der Besatz noch so fest aufgesetzt, deutlich langsamer als das gewöhnliche Pulver. — Beim Treffen des richtigen Maaßes

scheint es, daß die schleudernde Wirkung des Haloxylins etwas geringer sey, als die des Sprengpulvers, was mit der langsameren Entzündung des ersteren zusammenhängt.

Die Nichtentzündbarkeit des Haloxylins durch den Funken (den Eisen am Stein reißt), und die gefahrlose Anwendung der eisernen Raumnadel sind die Hauptvortheile desselben, zu denen auch der auf den Organismus bis jetzt weniger belästigend einwirkende Rauch zu zählen ist."

Die Redaction des p. J.

Verfahren zur Bereitung von Sauerstoffgas im Großen; von C. R. Maréchal und C. M. Tessié du Motay in Metz (Frankreich).

Die Genannten haben gefunden, daß die mangansauren und übermangansauren Salze von Kali, Natron und Baryt, die eisensauren Salze von Kali, Natron und Baryt, sowie die chromsauren Salze von Kali, Natron und Baryt, die Eigenschaft besitzen ihren Sauerstoff bei einer mehr oder weniger erhöhten Temperatur abzugeben, wenn sie der Einwirkung eines Dampfstromes unterzogen sind. Diese Körper besitzen, nachdem sie so desoxydirt worden sind, auch die Eigenschaft wieder oxydirt zu werden, wenn man sie der Einwirkung eines Luftstromes bei einer mehr oder weniger hohen Temperatur aussetzt.

Auf diese doppelte Eigenschaft der erwähnten Salze gründet sich das neue Verfahren der Sauerstoffbereitung, welches den Genannten am 10. Januar 1866 in England patentirt wurde. Dieselben bringen in eine Retorte eine der erwähnten binären Verbindungen, welche sich auf dem Minimum oder auf dem Maximum ihrer Oxydation befinden kann. Ist die binäre Verbindung auf dem Minimum ihrer Oxydation, so überoxydiren sie dieselbe mittelst eines Stromes atmosphärischer Luft, welche entweder mechanisch oder durch den Zug eines Schornsteines über dieselbe geleitet wird. Ist die Verbindung hingegen auf dem Maximum ihrer Oxydation, so desoxydiren sie dieselbe mittelst eines Dampfstromes oder durch Injiciren von Wasser; der Sauerstoff und der Dampf gelangen nach dem Austreten aus der Retorte mit einander in einen Condensator; in demselben wird der Dampf condensirt, der Sauerstoff aber zieht in einen Gasbehälter ab, in welchem er gesammelt wird. Nachdem aller in der binären Verbindung enthaltene benutzbare Sauerstoff durch die Wirkung des Dampfes entbunden ist, wird die Operation des Ueberoxydirens mittelst Luft wieder vorgenommen, und umgekehrt. Auf diese Weise kann man die Sauerstoffproduction beliebig lang fortsetzen.

Dieses Verfahren soll in Frankreich mit bestem Erfolg in Betrieb seyn; wenn die erwähnten Reactionen in der Praxis wirklich mit genügender Regelmäßigkeit erfolgen, so wäre es ohne Zweifel eine schätzbare Erfindung, welche für viele metallurgische Processe benutzt werden könnte. (Chemical News, vol. XIV p. 154; Septbr. 1866.)

Daguerreotypen auf Kupfer.

Die Kostspieligkeit silberplattirten Kupfers bildete bisher einen ernsten Uebelstand der Daguerreotypie. Diese Schwierigkeit ist nun durch ein sehr einfaches Verfahren beseitigt worden, welches ausgezeichnete Bilder auf reinem Kupfer darzustellen gestattet. Dieses, von einem Hrn. Mialerli-Becknell zu St. John the Baptist in Louisiana erfundene Verfahren erfordert zwar ein längeres Exponiren des Bildes als wünschenswerth wäre, führt aber weit rascher zum Ziele als wenn plattirtes Kupfer angewandt wird, und entspricht einer Menge von Zwecken.

Eine glatte und vollkommen reine Kupferplatte wird beiläufig 30 Secunden in ein Bad aus 125 Gran Kupfervitriol, 75 Gran Kochsalz und 2 Unzen mit einigen Tropfen irgend einer Säure angesäuertem Wasser gelegt, und nachdem man sie herausgenommen hat, abgewaschen und mit einem weichen Tuche getrocknet. Sie ist nun zum Exponiren vorbereitet und muß einige Minuten lang, deren Anzahl von der Witterung abhängt, unter einem Glasnegativ belichtet werden. Das auf diese Weise erzeugte Bild wird dadurch fixirt, daß man es einige Secunden lang in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron, welche etwas Chlorsilber enthält, eintaucht. Es muß

alsbald wieder herausgenommen werden, wenn die Partien, welche röthlich waren, weiß werden und die Schatten eine violette Färbung annehmen, die in Schwarz übergeht; hierauf wird es gewaschen und über einer Weingeistlampe getrocknet. Da das Schwarz aus einem feinen Pulver besteht, so wird das Bild leicht verwischt, bevor man es gefirnißt hat. Hinsichtlich des Processes bei diesem Verfahren vermuthet der Erfinder, daß die empfindliche Oberfläche aus Kupferchlorür besteht, und daß diejenige Partie derselben, auf welche das Licht nicht einwirkte, durch das (Chlorsilber enthaltende) unterschwefligsaure Natron aufgelöst wird, wobei sich Silber auf die in dieser Weise bloßgelegte Kupferoberfläche niederschlägt. (Mechanics' Magazine, April 1866, S. 249.)

Ueber Bereitung des schwefelsauren Eisenoxydulammoniaks für Photographen; von Dr. Julius Stinde.

Das jetzt vielfach in der Photographie angewandte schwefelsaure Eisenoxydulammoniak ist ein Gegenstand fabrikmäßiger Darstellung geworden, bereitet aber dem Fabrikanten einzelne Schwierigkeiten, wenn stets ein gleichartiges und den Wünschen der Consumenten entsprechendes Präparat erzielt werden soll. Die Krystalle dieses Doppelsalzes dürfen weder zu klein noch zu groß ausfallen, ebenso sind aus kleineren, fest aneinander hängenden Krystallen bestehende Krusten zu verwerfen, weil in den Zwischenräumen saure Mutterlauge enthalten ist, welche der Anwendung hindernd in den Weg tritt. Da außerdem das schwefelsaure Eisenoxydulammoniak große Neigung zum Verwittern und Oxydiren besitzt, so ist ein sorgfältiges Behandeln der Krystalle beim Trocknen und Aufbewahren nothwendig. Um das Doppelsalz nun darzustellen, hätte man dem Anscheine nach nur nöthig, gleiche Aequivalentmengen von schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurem Ammoniak in dem benöthigten Wasser zu lösen und krystallisiren zu lassen; allein es resultiren bei diesem Mischungsverhältnisse keine schönen Krystalle, wenn man mit größeren Mengen von Laugen arbeitet, sondern es bilden sich die erwähnten mutterlaugehaltigen Krystallkrusten. Schöne wohlausgebildete Krystalle habe ich jedoch stets erhalten, wenn die Menge des schwefelsauren Eisenoxyduls größer genommen wurde als es der Theorie nach der Fall seyn sollte. Theoretisch sollte 1 Aequivalent schwefelsaures Eisenoxydul, = 139 Gewichtstheile, mit 1 Aequivalent schwefelsaurem Ammoniak, = 67 Gewichtstheilen, zusammengebracht werden, oder was der Sache ziemlich nahe kommt: auf 2 Gewichtstheile Eisenvitriol 1 Gewichtstheil schwefelsaures Ammoniak; ein schöneres und deßhalb mehr begehrtes und gekauftes Salz aber resultirt, wenn man auf 4 Gewichtstheile schwefelsaures Ammoniak 9 Gewichtstheile schwefelsaures Eisenoxydul nimmt. Man löst zu dem Ende in einer großen Porzellanschale (bei sehr großen Quantitäten von Laugen in Bleikesseln) 9 Gewichtstheile Eisenvitriol in so viel heißem Wasser auf, bis die Lösung heiß gemessen 42° B. zeigt, säuert mit Schwefelsäure an und setzt, der zugefügten Schwefelsäure äquivalent, metallisches Eisen in Form von großen rostfreien Drehspänen hinzu, bringt, wenn sämmtliches etwa vorhandene Oxyd zu Oxydul reducirt ist, die Flüssigkeit durch Zusatz von heißem Wasser wieder auf 42° B. und filtrirt die nur sehr wenig überschüssige Schwefelsäure enthaltende Lösung durch ein mit grobem Filtrirpapier belegtes Colatorium in ein Steingut- oder Bleigeschirr, welches circa die doppelte Menge der Lösung fassen kann. Sobald der letzte Rest der Eisenlösung auf dem Filter ist, werden in der Schale 4 Gewichtstheile schwefelsaures Ammoniak, oder bei Anwendung von rohem schwefelsaurem Ammoniak, dessen Procentgehalt an reinem Salz bekannt seyn muß, eine entsprechend größere Menge, in 1½ Gewichtstheilen heißem Wasser gelöst. Man säuert mit Schwefelsäure bis zur schwachsauren Reaction und gießt diese Lösung ebenfalls auf den Spitzbeutel. Dadurch wird ein doppeltes Filter gespart und das Filtriren der Eisensalzlösung erleichtert, weil die heiße und schwächere Lösung des schwefelsauren Ammoniaks die Eisenvitriollösung verdünnt und erwärmt.

Das ganze Filtrat wird mit Schwefelsäure angesäuert (auf je 1 Pfund schwefelsaures Eisenoxydul 10 bis 15 Grm. concentrirte Schwefelsäure), auf passende Weise mit Dampf stark erwärmt und muß, heiß gemessen, im Sommer bei höherer Temperatur 42° B, im Winter 36° B. zeigen.

Ein kleines aus Linden- oder Pappelholz zusammengefügtes Gestell wird auf die Lauge gelegt und das Ganze der langsamen Krystallisation überlassen. Die Temperatur der Lauge darf nicht unter 100 C. gehen.

Nach 1 bis 2 Tagen ist alles Krystallisirbare herauskrystallisirt, die Lauge wird abgegossen, die Krystalle vorsichtig mit einem kleinen Spatel aus hartem Holze abgestoßen und auf Leckücher gebracht, welche, sobald sie gefüllt sind, gut bedeckt werden. Die Krystalle müssen gut abtropfen, werden jedoch nicht gewaschen (ein Waschen derselben würde die Oxydation während des Trocknens zur unausbleiblichen Folge haben), auf saubere aus Weiden geflochtene Trockenhorden gelegt und entweder in der Sonne oder noch besser in dem Luftstrome eines Ventilators so rasch wie möglich getrocknet. Man muß den Zeitpunkt genau abwarten, in welchem die Krystalle vollkommen trocken sind, denn nur ein wenig längeres Liegen an der Luft bewirkt Oxydation und Verwittern.

Das gut getrocknete Salz wird in luftdicht verschließbaren Gläsern oder Kruken aus Steingut aufbewahrt, muß eine helle grünweiße Farbe besitzen und ausgeprägte ungefähr haselnußgroße Krystalle darstellen. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866 S. 55.)

Neuer Entwickler in der Photographie.

Nach Schnauß (photographisches Archiv, 1866 S. 20) ist die Bernsteinsäure in Verbindung mit Eisenvitriol ein vorzüglicher Entwickler. Folgende Mischung wird besonders empfohlen: 4 Maaßtheile einer concentrirten Lösung von Eisenvitriol, 4 Maaßtheile concentrirte Bernsteinsäurelösung, 16 Maaßtheile destillirtes Wasser und 1 Maaßtheil Alkohol. Die Entwickelung ist ziemlich so rasch wie bei Anwendung von schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniat, doch werden die Schwärzen feiner detaillirt, die Lichter bleiben durchsichtig, die Halbschatten sind zarter. Die Entwickelung erfolgt in kürzerer Zeit als mit dem gewöhnlichen essigsauren Eisenammoniak-Entwickler.

Ueber die Bereitung eines vorzüglichen Glanzgoldpräparates zur Vergoldung von Porzellan.

Schon seit längerer Zeit kömmt unter dem Namen Glanzgold ein Präparat in den Handel, welches man nur nöthig hat auf das Porzellan aufzutragen und zu glühen, um eine glänzende Vergoldung zu erhalten, welche man nicht nöthig hat zu poliren. Solches Glanzgold kann nach folgender Vorschrift bereitet werden: Man übergießt 32 Theile Gold mit 128 Theilen Salpetersäure und eben so viel Salzsäure, erwärmt gelinde, bis sich das Gold vollständig aufgelöst hat, setzt nun zu der Lösung 1⅓ Theil Zinn und 1⅓ Theil Antimonbutter, erwärmt wieder und verdünnt, wenn sich Alles gelöst hat, mit 500 Theilen Wasser. Zu gleicher Zeit bereitet man sich sogenannten Schwefelbalsam, indem man in einem Glaskolben 16 Theile Schwefel mit 16 Theilen venetianischem Terpenthin und 80 Theilen Terpenthinöl so lange gelinde erwärmt, bis eine zähe, gleichmäßige, dunkelbraune Masse entstanden ist, welche dann mit 50 Theilen Lavendelöl verdünnt wird, wobei sich kein Schwefel abscheiden darf. Jetzt gießt man die nach obiger Vorschrift bereitete Goldlösung in diesen Schwefelbalsam, erwärmt gelinde und rührt anhaltend um, bis beide Flüssigkeiten vollständig mit einander gemischt sind. Hierbei verliert die Goldlösung ihre Farbe und bei gut geleiteter Operation bleibt alles Gold gelöst und die Mischung wird beim Abkühlen dick und harzig, während sich zugleich etwas Wasser, nebst der überschüssigen Säure auf der Oberfläche abscheidet und abgegossen wird. Die harzige Masse wird nun mit warmem Wasser gewaschen und wenn die letzten Spuren von Feuchtigkeit davon getrennt sind, durch Zusatz von 65 Theilen Lavendelöl und 100 Theilen Terpenthin verdünnt, wobei man gelinde erwärmt, bis sich Alles zur gleichmäßigen Masse vertheilt hat, und dann noch 5 Theile von basisch-salpetersaurem Wismuthoxyd dazu mischt und das Ganze ruhig stehen läßt, bis es sich geklärt hat. Die völlig klar gewordene Flüssigkeit wird endlich sorgfältig abgegossen und so weit concentrirt, daß sie zur An-

wendung passend ist. So bereitet, erscheint das Präparat als eine zähe, dickflüssige Masse, welche das Licht mit grüner Farbe reflectirt, auf den damit bemalten Stellen rasch trocknet und nach dem Glühen das Gold als dünne, prächtig glänzende Decke zurückläßt. (Leipziger Blätter für Gewerbe, Technik und Industrie.)

Ueber Darstellung von Chromgrün; von E. Dieterich.

Das echte Chromgrün wird bekanntlich durch Glühen von rothem chromsauren Kali mit Schwefel dargestellt, und wird das Verhältniß dieser beiden Körper sehr verschieden angegeben.

Nach meinen Versuchen ist die erste Bedingung zur Herstellung eines schönen Chromoxyds die Verarbeitung eines möglichst eisenfreien Chromkali; eine weitere ist die, daß nicht zu viel Schwefel genommen wird und das Chromsalz nicht zu grob pulverisirt ist. Ein sehr schönes Grün erhielt ich, indem ich 5 Thle. doppelt-chromsaures Kali pulverte, durch ein Drahtsieb, sogen. Pferdepulversieb, schlug, mit 1 Thl. Schwefelblumen mischte, große hessische Tiegel zur Hälfte fest mit dieser Mischung füllte, den mit einem Ziegelstein bedeckten Tiegel in schwacher Rothglühhitze so lange erhitzte, bis keine Schwefelflamme mehr wahrgenommen wurde, dann aus dem Feuer nahm und bedeckt langsam erkalten ließ. Aus der erhaltenen graugrünen bis schwärzlichen blasigen Masse ist durch directes Auslaugen der ausgebrochenen Stücke mit heißem Wasser das schwerlösliche geglühte schwefelsaure Kali nie vollständig zu entfernen, weßhalb ich die spröde blasige Masse in eisernen Mörsern pulverte, siebte und dann erst öfters mit Wasser auskochte. Das reine Chromoxyd wurde dann auf Kastenfilter gebracht, ausgepreßt und scharf getrocknet. Die trockenen Kuchen waren leicht zerreiblich und das Pulver stellte ein dunkles, schönes, wenn auch nicht feuriges Grün dar. — Ein aus eisenhaltigem doppelt-chromsauren Kali erhaltenes Chromoxyd ist schmutzig schwarzgrün; das Eisen ist daraus am leichtesten durch Digestion mit verdünnter Salzsäure zu entfernen. Durch die Zersetzung des als Schwefeleisen gebundenen Eisens tritt Schwefelwasserstoff-Entwickelung ein, die Nüance wird lichter und frischer, zugleich geht aber etwas in der Salzsäure gelöstes Chromoxyd verloren. — Aus 5 Thln. doppelt-chromsauren Kalis erhält man 2½ bis 2¾ Thle. reines Chromoxyd, wie es in der Porzellanmalerei angewendet wird. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 549.)

Bereitung von reinem Cyankalium, nach Ludw. Knaffl.

Das nach der Liebig'schen Methode durch Zusammenschmelzen von Blutlaugensalz mit kohlensaurem Kali dargestellte Cyankalium ist nicht reines Cyankalium, sondern enthält schwankende Mengen von cyansaurem und kohlensaurem Kali. Weniger bei photographischen als bei galvanoplastischen Arbeiten ist es aber von Wichtigkeit, sich reinen Cyankaliums zu bedienen, da die galvanischen Niederschläge aus Bädern, welche mit reinem Cyankalium gewonnen werden, weniger brüchig sind und besser anhaften.

Um reines Cyankalium darzustellen, werden 2 Theile trockenes Aetzkali, 4 Aequivalente Wasser enthaltend, in 10 Theilen 90gradigem Spiritus gelöst und in diese Lösung Cyanwasserstoffsäure eingeleitet, welche man durch Destillation von 4 Theilen Blutlaugensalz mit verdünnter Schwefelsäure aus 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure zu 7 Theilen Wasser erhält.

Es fällt das Cyankalium in Form eines weißen Pulvers zu Boden. Man bringt den weißen Brei sogleich auf ein Colatorium, wäscht ihn, nachdem der flüssige Theil vollkommen abgelaufen ist, 2 bis 3 Mal mit 90gradigem Spiritus, preßt ihn tüchtig aus und trocknet ihn langsam auf einem Trockenherde, jedoch möglichst scharf.

Das scharf getrocknete feine Pulver bringt man portionenweise in einen blanken, abgedrehten, eisernen, rothglühenden Tiegel und läßt den letzteren so lange im Feuer, bis Alles vollkommen flüssig geworden ist und ein hineingetauchter eiserner Spatel sich

mit einer klaren Flüssigkeit überzieht, die beim Erkalten zu einer weißen, durchsichtigen Masse erstarrt.

Es wird sodann der Tiegel aus den Kohlen gehoben und die schmelzende Masse in eine blanke, abgedrehte, eiserne Schale gegossen.

Das auf diese Weise erhaltene Cyankalium ist weiß und von kampherartig durchscheinendem krystallinischem Gefüge. Es enthält 99 Proc. an reinem Cyankalium. (Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins.)

Ueber den bei der trockenen Destillation der Aepfeltreſter resultirenden Theer und einen daraus bereiteten neuen Farbstoff; von Gaston Tissandier.

Im Jahre 1846 wurde von Gouverneur, de Butler und Eichelbrenner durch Destillation der Aepfeltreſter, der Rückstände von der Bereitung des Ciders, ein sehr leuchtendes Gas erhalten, welches gegenwärtig in den Cidergegenden zur Erleuchtung der Fabriken vielfach benutzt wird. Der Verfasser hat die drei Producte von der trockenen Destillation der Aepfeltreſter: das Gas, den Theer und das zur Reinigung des Gases dienende Waschwasser, näher untersucht. Das Gas besteht fast ganz aus leichtem Kohlenwasserstoff, gemengt mit kleinen Mengen von Acetylen, Benzoldämpfen und Spuren von Kohlenoxyd. Das Waschwasser enthält verschiedene empyreumatische Producte und eine ziemliche Quantität Essigsäure. Der Theer besitzt einen eigenthümlichen, dem Holzrauch ähnlichen Geruch, er ist gelb, wird an der Luft rasch schwarz, von dicker Consistenz, bei 80° C. vollständig flüssig. Bei der Destillation liefert er die im Steinkohlentheer enthaltenen Kohlenwasserstoffe, außerdem Phenol, Kreosot und ein schwarzes sprödes Harz, welches bei erhöhter Temperatur destillirt, Paraffinöle und ein sehr schönes Paraffin liefert. Erwärmt man den Theer gelinde mit dem gleichen Gewicht gewöhnlicher Salpetersäure, so tritt eine äußerst energische Reaction ein, es entwickeln sich Ströme von rothen Dämpfen und nach dem Aufbrausen, welches 25 bis 30 Minuten andauert, scheidet sich an der Oberfläche ein röthliches breiartiges Product ab. Mit rauchender Salpetersäure ist die Reaction so heftig, daß der Theer sich entzündet und vollständige Verkohlung stattfindet. Die gelbe Flüssigkeit, welche beim Behandeln mit gewöhnlicher Salpetersäure erhalten wird, liefert beim Verdunsten Oxalsäure. Das breiförmige Product löst sich vollständig in Alkohol, in Ammoniak und theilweise wenigstens auch in Wasser. Die wässerige Lösung ist tief gelb gefärbt und kann direct und ohne Beizmittel zum Färben von Wolle und Seide benutzt werden. Je nach der Concentration erhält man die ganze Stufenleiter der Farbentöne von Strohgelb bis zum Orange. Die wässerige Lösung hinterläßt beim Verdunsten den Farbstoff als ein amorphes, röthliches, im Wasser vollständig lösliches Pulver. Seine Zusammensetzung konnte noch nicht festgestellt werden, doch enthält er nur Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff, aber keinen Sauerstoff. Er reagirt weder sauer noch alkalisch. Dieses neue Gelb wird seit einigen Monaten fabrikmäßig gewonnen und kommt unter dem Namen „jaune mandarine“ im Handel vor. (Aus dem Bulletin de la Société chimique durch die Zeitschr. für Chemie, Jahrg. IX S. 476.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXVIII.

Patentirter verbesserter Injector von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieser Injector, welcher in Fig. 15 in $\frac{1}{3}$ wirklicher Größe (um einen Dampfkessel von 50 Pferdekräften mit 50 Pfd. Wasser per Minute zu speisen) im mittleren Längendurchschnitt dargestellt ist, zeichnet sich vor den bisher üblichen Constructionen dadurch aus, daß der Spindel im Inneren eine feste, unveränderliche Lage gegeben ist und nur die mit der Dampfmündung versehene Röhre bewegt wird; die doppelte Handhabung der Spindel und der Dampfröhre ist hier also auf eine einfache zurückgeführt. Das Gehäuse des Injectors ist in zwei Theile zerlegt, von denen der eine mit der Dampfleitung, der andere mit der Wasserzuführung in Verbindung steht und das angesaugte Speisewasser fortleitet. Diese Anordnung hat den Vortheil, daß die Wasserkammer von der Dampfkammer getrennt ist, erstere sich nicht so stark erhitzt und durch die erleichterte Condensation des Dampfes eine stärkere Luftleere erzeugt wird, welche das Saugen des Apparates erleichtert. Außerdem ist bei dieser Anordnung die innere Dichtung, deren Erneuerung Schwierigkeiten macht, ganz weggefallen und durch eine gewöhnliche, leicht zugängliche Stopfbüchsendichtung ersetzt worden.

A ist das Absperrventil zur Verbindung mit der Dampfzuführung. B ist die Dampfkammer, welche durch den Bügel C mit der Wasserkammer D verbunden ist; der Bügel C dient zum Befestigen des ganzen Apparats; E ist das Retourventil zur Verbindung mit dem Speiserohr des Dampfkessels. An der Wasserkammer D befindet sich der Rohrstutzen F für das Saugrohr, und der Rohrstutzen G für das Abfallrohr; ersterer ist mit Flantsch, letzterer mit Schraubengewinde zur Rohrverbindung versehen.

Die Spindel a im Inneren der Dampfröhre b ruht mit dem einen Ende c an der Seite des Dampfeintritts in dem eingeschraubten Kreuzstück d; dasselbe ist in Fig. 18 von der Endansicht gezeichnet. Die

Schraubenmutter e begrenzt das Vorschieben der Spindel; dagegen hat sie rückwärts Spielraum, indem sich die zwischen dem Bund f und dem Kreuzstück d eingelegte (in der Zeichnung weggelassene) Messing-Spiralfeder zusammendrückt; es soll dadurch verhindert werden, daß sich die Spitze der Spindel a beim Verschieben der Dampfröhre b in die Mündung h zu fest einpreßt; eine zweite Lagerung hat die Spindel, um sie in der Dampfröhre centrisch zu halten, durch die daran befindlichen Kreuzbacken i, wie solche in Fig. 17 im Durchschnitt dargestellt sind; durch diese zweite Lagerung wird die Spindelspitze immer genau inmitten der Mündung h gehalten.

Die Dampfröhre b ist durch die Stopfbüchsen-Verpackungen k und k' in der Dampfkammer B und der Wasserkammer D gedichtet. Behufs Vor- und Rückwärts-Stellung der Dampfröhre ist dieselbe mit einem je nach der Größe des Injectors und des nöthigen Verschubweges entsprechend steilen Gewinde l versehen, durch welches sie in ihre verschiedenen Stellungen gebracht wird. Zu diesem Zwecke ist auf die Mitte der Dampfröhre der Kloben m aufgeschoben, über dessen Gewindezapfen der Griff H, Fig. 16, mit seinem Sechskant aufgeschraubt wird; der Gewindezapfen ist etwas conisch und der Kloben bis in die Rundung aufgeschlitzt, so daß derselbe beim Aufschrauben des Griffes zusammengezogen wird und dadurch festhält, und die Dampfröhre b mittelst des Handgriffes H gedreht werden kann. Die kleine Schraube n soll nur die Stelle des Klobens m fixiren, aber nicht den nöthigen Widerstand für die Drehung hergeben.

Das in der Kammer K angesaugte Speisewasser wird durch den Conus L getrieben und springt nach der Auffanghülse M über, um durch das Retourventil E weiter nach dem Dampfkessel geleitet zu werden.

Das allgemeine Princip des Injectors ist natürlich dasselbe geblieben. Die Handhabung, Ingangsetzung und Regulirung des vorliegenden Apparates ist aber sehr einfach geworden, denn man hat nur den Handhebel H rechtwinkelig gegen die Längenachse desselben in halber oder dreiviertel Drehung langsam zu bewegen, um durch das Schraubengewinde l die nöthige Verschiebung der Dampfröhre b mit der Dampfmündung h zuwege zu bringen. Der ganze Apparat ist in Messing ausgeführt.

S.

LXIX.

Weiterer Bericht über das Freudenthal-Daelen'sche Feuerungssystem in Anwendung auf Dampfkesselheizung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Indem wir, um Wiederholungen zu vermeiden, auf den in Bd. CLXXXI S. 1 dieses Journals von uns erstatteten Bericht verweisen, der sich über das allgemeine Princip dieses Feuerungssystemes ausspricht, sowie auf den in Bd. CLXXX S. 102 mitgetheilten Bericht des Hrn. Prof. Rühlmann, welcher specieller eine Dampfkesselfeuerung dieses Systems beschreibt, beabsichtigen wir hiermit für letztere Feuerungsart Erörterungen nachzutragen, welche für Anlagen der Art nicht unwichtig sind, um allen Ansprüchen zu genügen.

Die von Hrn. Prof. Rühlmann dargestellte und in Hannover ausgeführte Dampfkesselfeuerung erscheint nämlich als Vorfeuerung, als Feuerung also, welche sich in ihrer ganzen Längenausdehnung nicht unter, sondern vor dem Kessel befindet. Solche Feuerungen nun, welche auch nach anderen Systemen ausgeführt werden und ihre guten Eigenschaften haben, trifft immer der Vorwurf, daß einerseits der Kessel von der sehr intensiven Stichflamme nicht getroffen wird, und andererseits viel Wärme durch Ausstrahlung des Gemäuers verloren geht. Die erwähnte Lage der Feuerung ist jedoch keineswegs durch das Daelen'sche System bedingt, sondern war in jenem Falle durch die Lage des eingemauerten Kessels geboten. Dieser Kessel wurde nämlich ehedem mit innerer Feuerung in den Röhren betrieben, wozu letztere eine so tiefe Lage erhalten hatten, daß es nicht thunlich war, die neue Feuerung so tief zu legen, daß ein Theil des Rostes unter dem Kessel Platz fand. In allen anderen Fällen, wo also entweder die Anlage neu erbaut wird, oder die bereits vorhandene Kesselanlage der Art ist, daß die durch den Kessel gehenden Rohre sowie der Kesselboden in gehöriger Höhe liegen, wird man auch den eigentlichen Rost unter dem Kessel anordnen können.

Um das Gesagte anschaulicher zu machen, haben wir in Fig. 5 u. 6 den betreffenden Theil einer Kesselfeuerung der letzten Art dargestellt, wie solche in dem Etablissement von Schäfer und Walker ausgeführt wurde und seit Monaten sich im besten Betriebe befindet. Der in Fig. 6 gezeichnete Querschnitt ist mit der Ansicht nach links der Fig. 5 dargestellt.

A ist der Verkohkungsraum für die Steinkohlen, welche durch die Doppelthür a eingebracht werden; die Luft tritt in denselben durch die Oeffnungen b. Die hier sich bildenden Verbrennungsproducte treten durch die sechs Oeffnungen c nach dem Kessel, während die Kohks zur weiteren Verbrennung nach dem Rost B hinabgestoßen werden, von diesem aus also direct auf den Kessel wirken. Der Rost ist sowohl von oben, durch die Thür d, als von unten, durch die Thür f, dem Arbeiter welcher das Feuer in Ordnung zu erhalten hat, zugänglich. Bemerkenswerth ist noch die im Raume A befindliche Brücke m, welche gleichen Querschnit mit den drei unteren Oeffnungen c hat; sie dient dazu, einerseits das Brennmaterial lockerer zu erhalten, andererseits dem Schüreisen, beim Hinabstoßen der Kohks, eine Führung zu geben, und leistet namentlich bei stark backenden Kohlen sehr gute Dienste. Berichtigend dürfen wir dem Artikel des Hrn. Prof. Rühlmann noch hinzufügen, daß beim Inbetriebsetzen dieser Feuerung nicht erst Feuer auf dem Roste B, sondern in dem Raume A angemacht, und dann die hier erzeugten Kohks auf den Rost B geworfen werden.

LXX.

Ueber Sicherheitsventile für Dampfkessel, insbesondere das Naylor'sche Compensationsventil; von Georg Campbell.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Nottingham. — Aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1866, S. 6.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Von den verschiedenen Erfordernissen eines guten Sicherheitsventils sind die wichtigsten: Einfachheit der Construction und ein so weit genügender Ausgang für den Dampf, daß der Dampfdruck im Kessel den dem Gewichte des Ventils entsprechenden Druck nicht überschreiten kann. Ferner darf das Ventil durch die Reibung niemals festsitzend werden, und ebenso muß verhütet werden, daß durch unwissende und unverständige Arbeiter Gewichte aufgelegt werden können.

Meine Absicht ist nun, ein Sicherheitsventil zu veröffentlichen, welches die an ein gutes Ventil zu stellenden Anforderungen in ziemlichem Grade besitzt. Es ist eine Verbesserung des gewöhnlichen Hebelventils und wurde Hrn. William Naylor in London patentirt, welcher den Mechanikern

besonders durch seine Dampfhämmer bekannt ist, die von der Kirkstall-Hütte gebaut und in den besten Hammerwerken Englands und des Continents angewandt werden. Der Beschreibung des Naylor'schen Ventils wollen wir eine Vergleichung desselben mit dem gewöhnlichen Sicherheitsventil vorausschicken. In seinem schätzbaren Werke über Dampfmaschinen sagt Tredgold: „Es würde eine große Verbesserung der Sicherheitsventile seyn, wenn sie so construirt werden könnten, daß sie sich eines Theiles ihrer Belastung entledigen, nachdem sich die Ventile von ihrem Sitze gehoben haben."

Die Sicherheitsventile, welche, wie bei Locomotiven und anderen transportabeln Kesseln, durch eine Federwaage belastet sind, entsprechen der ganz richtigen Bemerkung Tredgold's durchaus nicht, sondern wirken gerade entgegengesetzt, indem die Belastung des Ventils, wenn dasselbe sich öffnet, im Gegentheil vermehrt wird, wie man dieß bei einem abblasenden Ventile beobachten kann, indem dann der am Manometer beobachtete Dampfdruck oft 20 Pfd. per Quadratzoll mehr beträgt als er beim Oeffnen des Ventils betragen sollte. Dieser Umstand tritt besonders dann ein, wenn das Feuer geschürt wird und der Dampf dann keinen anderen Abzug als durch das Sicherheitsventil hat. Es versteht sich von selbst, daß die Belastung des Ventils beim Oeffnen desselben größer wird, da die Feder am Hebel mehr angespannt und der Druck also schon vorher bedeutend größer wird als er werden soll, wenn das Ventil sich so weit geöffnet hat wie es seiner freien Ausströmungsöffnung entspricht. Auf diese Weise muß nothwendig ein größerer Dampfdruck im Kessel hervorgebracht werden, wenn die Ventile lebhaft abblasen.

Ein Ventil, welches diesen Uebelstand vermeiden soll, wurde von Hrn. Bodmer in London construirt und befand sich auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1862. Dasselbe ist in Fig. 11 im Durchschnitt dargestellt und functionirt folgendermaßen: Der volle Dampfkessel-Druck wirkt auf die untere Seite des Ventils, ist jedoch von dem abblasenden Dampfstrom vollständig getrennt. Zu diesem Zwecke ist der Ventilkegel auf der unteren Seite cylindrisch ausgedreht und hat in dieser Oeffnung eine Scheibe, welche dampfdicht hineinpaßt und höher als der Ventilsitz liegt; die Ausströmungsöffnung für den Dampf liegt also unter dieser Scheibe. Der Dampf oder das Wasser von dem Kessel wird, unter Druck, durch ein centrales Rohr zu dem Raum zwischen der dampfdichten Scheibe und dem Ventilkegel zugelassen und so von dem Dampfstrom beim Abblasen des Ventils getrennt. Ob sich dieses Ventil in der Praxis bewährt hat, ist mir nicht bekannt, die dampfdichte Scheibe scheint mir aber eine lästige, wenn nicht eine bedenkliche Beigabe zu seyn.

Ich will nun Naylor's Ventil beschreiben und zeigen, wie die Steigerung des Dampfdruckes im Kessel, welche beim Ausströmen des Dampfes stattfindet, durch dasselbe verhindert wird. Bei Betrachtung von Fig. 9 und 10 sieht man, daß das Ventil von gewöhnlicher Art, frei auf seinem Sitze liegend, ist.[58] Das eine Ende des Hebels ist niederwärts gebogen, und die Spiralfeder zur Belastung des Ventils ist an demselben durch ein Gelenk befestigt; es ist klar, daß, wenn das Ventil durch den Dampf von seinem Sitz gehoben ist, das niedergebogene Ende des Hebels sich dann nach innen oder nach dem Ventil zu bewegt und dadurch seine Länge vermindert, während gleichzeitig die Spannung der Feder zunimmt. Dieses ist die Hauptverbesserung im Vergleich mit den gewöhnlichen Hebeln, bei denen die Last auf das Ventil vergrößert würde, statt sich zu vermindern. Der Betrag an Erleichterung, den das Ventil durch diese Hebelanordnung beim Oeffnen erhält, kann durch den für den Hebel gewählten Winkel beliebig abgeändert werden.

Fig. 12 ist ein Diagramm des Hebels: hierin zeigt a den Hub des Ventils, b die Federspannung und c die wirkliche Verkürzung des Hebels. Die starken Linien zeigen die Stellung des Hebels bei geschlossenem, die punktirten Linien bei ganz und halb geöffnetem Ventil.

Die horizontalen Linien x bei A zeigen die Zunahme der Federspannung bei der Bewegung des Hebels von der geschlossenen Stellung des Ventils bis zur vollen Oeffnung desselben, und die verticalen Linien y zeigen die Verminderung der Hebellänge bei denselben Stellungen.

---

58 Wir haben die Abbildung des Ventils im Mechanics' Magazine durch die vollständigere im Practical Mechanic's Journal (Augustheft 1866) ersetzt. In Fig. 9 ist ein 2zölliges Doppel-Sicherheitsventil für Locomotivkessel im Durchschnitt und in Fig. 10 im halben Grundriß dargestellt. A, A bezeichnet die beiden Oeffnungen, durch welche der Dampf beim Heben der Sicherheitsventile in das Austrittsrohr B tritt; C, C sind die beiden Sicherheitsventile, deren jedes durch den Arm E eines um F drehbaren Hebels niedergehalten wird. Der andere Arm dieses Hebels ist um 45° niedergebogen und durch ein scharfkantiges Glied J mit dem unteren Ende einer Spiralfeder H verbunden, in welche dieses Glied eingehakt ist. Die oberen Enden dieser in röhrenförmige Gehäuse eingeschlossenen Federn sind in die unteren Enden der Stellschrauben L eingehakt, die durch centrale Oeffnungen im oberen Theil der Gehäuse gehen, sich aber nicht drehen können, da sie unten viereckig sind. M, M sind Muttern mit Handrad, durch deren Drehung die Schraubenspindeln gehoben oder gesenkt, und folglich die Spiralfedern mehr oder weniger angespannt werden. N, N ist ein scharfkantiger kreisförmiger Index auf dem oberen Ende einer jeden Schraubenspindel und O, O sind die Theilscalen an den Handrädern, welche angeben, wie stark die Federn per Quadratzoll belastet sind. Werden die Ventile gehoben, so heben sie das entsprechende Ende E der gebogenen Hebel mit und senken das entgegengesetzte, welchem die Federn H mehr oder weniger Widerstand leisten werden. Das gebogene Hebelende wird aber bei seinem Niedergang gleichzeitig dem Drehpunkte genähert, wodurch der vermehrte Widerstand der Feder compensirt wird. Anm. d. Red.

Die Federkraft ist zu 600 Pfd. per Quadratzoll angenommen, und wenn das niedergebogene Ende des Hebels einen Winkel von 55 Grad mit dem Horizonte macht und mit 1192 Pfund auf die Feder wirkt, so wird ein Druck von 170 Pfd. per Quadratzoll auf das Ventil hervorgebracht; hat sich aber, bei dem zunehmenden Dampfdruck, das Ventil 2 Grad oder 0,043632 Zoll gehoben, so erhält die Feder einen Zuwachs von 26 Pfund zur ursprünglichen Kraft; um diese Zunahme zu verhindern, verkürzt sich das niedergebogene Ende des Hebels um 0,09 Zoll, wodurch seine Wirkung per Quadratzoll des Ventils auf 158,34 Pfund reducirt wird. Diese Druckverminderung ist offenbar eine große Verbesserung, den langen Hebeln und Federn gegenüber. Der Hub des Ventils ist zu 2 Grad angenommen, da dieses der durchschnittliche Hub beim Dampfausströmen unter gewöhnlichen Umständen ist, wie die HHrn. Manning, Wardle und Comp. in Leeds, welche die Naylor'schen Sicherheitsventile ausführen, durch Versuche gefunden haben.

Aus Fig. 9 ersieht man, daß der Hebel und die Feder so in ein Gehäuse eingeschlossen sind, daß es dem die Maschine oder den Kessel bedienenden Arbeiter nicht möglich ist, das Ventil niederzuhalten oder durch besondere Gewichte noch mehr zu belasten; derselbe kann jedoch mittelst eines Stellrades mit Gewinde die Federkraft entweder vermindern oder sie bis zur erlaubten Grenze vermehren. Eine Ueberlastung kann nicht stattfinden, da die Feder gegen den Deckel des Gehäuses stößt, wenn die gestattete Belastung erreicht ist.

Der Betrag des Druckes auf das Ventil per Quadratzoll wird durch eine Scala an der Seite des Stellrades vermittelst eines Index angezeigt, der auf der Schraube, welche die Feder anzieht, angebracht ist.

Die Reibung ist dadurch, daß die Drehpunkte des Hebels auf Schneiden arbeiten, so weit als möglich vermindert.

Schließlich will ich noch bemerken, daß auf einem unserer größten Locomotivkessel zwei 4zöllige Ventile durch ein Ventil von 2 Zoll Durchmesser nach Naylor's Construction ersetzt wurden und letzteres den Zweck vollständig erfüllte.

LXXI.

Theorie der Turbine, von de Pambour.

Nach den Comptes rendus, t. LXIII p. 334, August 1866; aus der deutschen Industriezeitung Nr. 43.

Die Turbinen, Wasserräder mit verticaler Achse, sind der Einwirkung von drei Kräften unterworfen: dem directen Wasserstoße, der Centrifugalkraft und der Reactionskraft. Eine Turbine sey in dem Zustand gleichförmiger Bewegung und verbrauche per Secunde ein direct gemessenes Wassergewicht = P. Der Winkel gegen den Radumfang, unter welchem das zufließende Wasser in der Turbine ankommt, sey = α, U sey die Geschwindigkeit dieses Wassers, v die Geschwindigkeit des Rades am äußeren, v'' die am inneren Umfang, g die Beschleunigung der Schwere. Das zufließende Wasser wirkt dann mit der Druckkraft $\frac{PU}{g}$; bei der Ankunft des Wassers am Rad zerlegt sich diese Kraft in zwei andere, deren eine in der Richtung des Radumfanges und deren andere in radialer Richtung wirkt. Die erste dieser beiden Kräfte erzeugt die Rotationsbewegung, erzeugt aber Druck nur im Verhältniß des Ueberschusses ihrer Geschwindigkeit über die der Radschaufel. Bezeichnet R den äußeren, R'' den inneren Raddurchmesser, so ist die Intensität dieser Kraft, auf den äußeren Umfang berechnet, $= \frac{PR''}{gR}(U\cos\alpha - v'')$ . . . . 1). Die radial wirkende Componente kann in dem Canale, welchen der Zwischenraum der Schaufeln bildet, nur im Verhältniß des Ueberschusses ihrer Geschwindigkeit über die des schon darin enthaltenen Wassers Druck ausüben. Hat dieses innere Wasser die Geschwindigkeit u'', so ist diese Kraft $= \frac{P}{g}(U\sin\alpha - u'')$. Nennt man noch u' die Geschwindigkeit, mit der das Wasser aus den Canälen an deren Verbindungsstelle mit dem äußeren Umfange austritt, so ist die Arbeit, welche diese Kraft hier per Secunde ausübt, $= \frac{P}{g}(U\sin\alpha - u'')\,u'$. Auf die Geschwindigkeit v bezogen, entspricht dieser Arbeit die Kraft $\frac{P}{g}(U\sin\alpha - u'')\frac{u'}{v}$ . . . 2).

Die Centrifugalkraft wirkt in der Turbine auf zweierlei Weise. Zunächst vermehrt die Centrifugalkraft des Rades den Wasserverbrauch und daher die Leistung der Turbine. Poncelet hat eine Formel ge-

geben, welche in jedem Falle den Wasserverbrauch einer Turbine aus deren Rotationsgeschwindigkeit und der Gefällhöhe zu berechnen gestattet. Es darf also der Wasserverbrauch einer Turbine von gegebenen Verhältnissen als bekannt vorausgesetzt werden. Die Wirkung der Centrifugalkraft in der Turbine wird aber vollständig durch die Mehrlieferung an Wasser, welche sie bewirkt, consumirt, und wenn man daher die Berechnung auf den gesammten Wasserverbrauch bezieht, so braucht man auf diese Centrifugalkraft keine weitere Rücksicht zu nehmen. Die Centrifugalkraft aber, welche auf die Schaufel im Verhältniß zu deren Krümmung und der Geschwindigkeit des durchlaufenden Wassers wirkt, übt, wenn man ω die Winkelgeschwindigkeit des Wassers auf den Schaufeln, ϱ den äußeren und ϱ'' den inneren Krümmungsradius der Schaufeln nennt, per Secunde die Arbeit $\frac{1}{2} \frac{P}{g} \omega^2 (\varrho^2 - \varrho''^2)$ aus.

Bezeichnet ϑ den Winkel, den die Normale zur Schaufel mit der Richtung der Umdrehungsbewegung bildet, sowie R die Entfernung des Schaufelmittels von der Radachse und u_1 die Geschwindigkeit des Wassers längs der Schaufeln $\left(\text{wornach } \omega = \frac{u_1}{\varrho}\right)$, so wird diese Arbeit, die normal zur Schaufel wirkt, wenn sie auf die Richtung der Bewegung und auf den äußeren Umfang bezogen und durch eine mit der Geschwindigkeit v wirkende Kraft ersetzt gedacht wird:

$$\frac{1}{2} \frac{P u_1}{g \varrho^2} (\varrho^2 - \varrho''^2) \frac{R' \cos \vartheta}{R v} \quad \ldots \quad 3).$$

Die drei vorstehenden Kräfte bilden die Wirkungselemente. Was die Widerstandselemente betrifft, so wird die Geschwindigkeit U', welche das abfließende Wasser bewahrt, die Resultante aus der Geschwindigkeit u', welche das Wasser beim Austritt aus den Canälen besitzt und der Geschwindigkeit v, mit welcher dasselbe an der allgemeinen Geschwindigkeit theilnahm. Sie berechnet sich daher, wenn φ den Winkel bezeichnet, den die Richtung der Geschwindigkeit u' mit der Geschwindigkeit v bildet, aus der Formel:

$$U'^2 = u'^2 + v^2 - 2 u' v \cos \vartheta$$

und der Arbeitsverlust im abfließenden Wasser beträgt $\frac{1}{2} \frac{P}{g} U'^2 \ldots 4)$.

Bezeichnet φ' den Winkel, welchen die Richtung von U' mit der Geschwindigkeit v bildet, so wird die Wirkung dieser Kraft in der Umdrehungsrichtung und folglich die Wirkung der Reaction, die daraus in umgekehrter Richtung entsteht, $\frac{1}{2} \frac{P}{g} U'^2 \cos^2 \varphi'$ seyn. Der Winkel φ'

ist nicht direct gegeben, läßt sich aber aus dem Parallelogramm der Kräfte u′ und v oder aus dem Verhältnisse der Sinus der gegenüberliegenden Winkel in dem Dreiecke, welches die Hälfte dieses Parallelogrammes bildet, finden:

$$\sin \varphi' = \sin \varphi \frac{u'}{U'}.$$

Dieß erwähnte Parallelogramm läßt auch erkennen, in welcher Richtung die Reaction wirkt, die je nach den Verhältnissen zu Gunsten oder zu Ungunsten der Bewegung wirken kann.

Alle in den vorhergehenden Ausdrücken enthaltenen Werthe sind a priori bekannt, außer den Geschwindigkeiten U, u′, u″ und u_1. Diese lassen sich aber leicht finden, da man alle Dimensionen der Ein- und Austrittscanäle im Rad kennt. Nennt man also O die Summe der Austrittsflächen des Reservoirs, O″ die Summe der Eintrittsflächen der Turbine und O′ die der Austrittsflächen, sowie P_1 das dem Gewichte P entsprechende Wasservolumen, so wird, wenn die Canäle in der Turbine als stets mit Wasser gefüllt angesehen werden können:

$$U = \frac{P'}{O}, \quad u' = \frac{P'}{O'}, \quad u'' = u' \frac{O'}{O''}, \quad u_1 = \frac{u' + u''}{2} \quad . \quad . \quad . \quad 5).$$

Bezeichnet noch f die Reibung des unbelasteten Rades, auf den äußeren Radumfang bezogen, f′ ebenso die Zapfenreibung durch Belastung des Rades oder irgend einen Bewegungswiderstand, Σv^2 ebenso den Luftwiderstand gegen die bewegten Schaufeln und setzt man noch $\frac{1}{1+f'} = \xi$ und $\frac{P}{g} = M$, so hat man:

$$L = \xi M \frac{R''}{R} (U \cos \alpha - v'') \, v + \xi M \, (U \sin \alpha - u'') \, u_1$$
$$+ \frac{1}{2} \xi M \frac{u_1^2}{\varrho^2} (\varrho^2 - \varrho''^2) \frac{R'}{R} \cos \vartheta - {}^1/_2 \xi M U'^2$$
$$+ \frac{1}{2} \xi M U'^2 \cos^2 \varphi' - f v - \Sigma v^3 \quad . \quad . \quad . \quad 6).$$

In dieser Formel sind nur fünf Ausdrücke zu berechnen, und zwar ist diese Berechnung sehr leicht. Da übrigens die Turbine keine dem Luft- oder Wasserdruck direct ausgesetzte Fläche bietet, so kann man $\Sigma = 0$ setzen; dieß erklärt auch, warum die Turbine gleich gut unter wie über Wasser arbeitet.

Um das Resultat dieser Versuche mit der Erfahrung zu vergleichen, berechnete Pambour die Versuche Morin's über die Mühlbach'sche

Turbine, welche derselbe in seinen Leçons de Mécanique pratique, p. 352 und 457, 2e partie, mitgetheilt hat. Diese Turbine hat folgende Dimensionen:

Austrittsflächen aus dem Reservoir in den Versuchsreihen IV und V $O = 0{,}24192$ Quadratmeter, in der Reihe VI $O = 0{,}28577$ Qdrtm., Austrittsfläche aus den Turbinencanälen $O' = 0{,}29646$ Qdrtm., Eintrittsfläche in die Turbinencanäle $O'' = 0{,}77338$ Qdrtm., äußerer Radhalbmesser $R' = 0{,}950$ Met., innerer Halbmesser $R'' = 0{,}686$ Met., mittlerer Halbmesser $R, = 0{,}818$ Met., Einfallswinkel des Wasserstrahles aus dem Reservoir gegen die innere Radfläche $\alpha = 34^0\,30'$, Winkel des austretenden Wassers gegen den äußeren Radumfang $\varphi = 25^0\,30'$, äußerer Krümmungshalbmesser der Schaufel $\rho = 0{,}200$ Met., innerer Krümmungshalbmesser $\rho'' = 0{,}117$ Met., Neigung der Normalen zur Schaufel gegen die Richtung der Umdrehungsrichtung $\vartheta = 39^0$, Radreibung $f = 28$ Kilogr. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt; die berechneten Zahlen weichen von den gefundenen um nicht über 2 Proc. ab.

Radbelastung.	Wasserverbrauch per Secunde.	Radgeschwindigkeit per Secunde.	Nutzwirkung	
			berechnet.	gefunden.
Kilogrm.	Kilogrm.	Met.	Kilogrmmtr.	Kilogrmmtr.
		Versuchsreihe IV.		
31,5	2178	10,347	352	326
63,0	2157	10,247	346	645*
125,8	2148	10,097	598	1270*
188,6	2125	9,451	1779	1782
251,3	2115	8,993	2550	2260
313,3	2115	8,655	3115	2715
377,3	2070	8,237	3267	3108
439,8	2030	7,959	3236	3506
503,5	2030	7,461	3811	3757
566,1	2030	6,964	4247	3942
629,3	2030	6,725	4406	4232
629,3	2030	6,675	4436	4200
691,5	1986	6,268	4269	4334
754,9	1986	5,770	4420	4356
818,1	1923	5,034	4097	4118
879,8	1923	4,825	4115	4245
945,1	1923	4,377	4136	4137
			53170	51956

* Die graphische Darstellung dieser beiden Versuche ergab eine Unregelmäßigkeit, welche eine Interpolation nöthig machte.

Radbelastung.	Wasserverbrauch per Secunde.	Radgeschwindigkeit per Secunde.	Nutzwirkung	
			berechnet.	gefunden.
Kilogrm.	Kilogrm.	Met.	Kilogrmmtr.	Kilogrmmtr.
		Versuchsreihe V.		
282,8	2274	9,948	2602	2813
346,0	2178	9,650	3015	3339
409,3	2242	9,053	3976	3705
471,4	2179	8,655	3950	4080
534,6	2156	7,959	4554	4255
602,0	2075	7,163	4510	4312
658,5	2033	6,665	4465	4389
708,8	2022	6,178	4596	4379
786,7	1996	5,720	4506	4500
849,4	1949	5,372	4257	4563
912,2	1949	4,915	4287	4483
			44718	44818
		Versuchsreihe VI.		
509,5	2640	9,013	5378	4592
597,1	2640	8,655	5843	5168
661,2	2555	8,416	5259	5565
787,3	2555	7,685	5874	6050
912,5	2555	6,864	6334	6264
1039	2640	6,576	7211	6831
1071	2558	6,118	6632	6545
			42531	41015
		Gesammtsumme	140419	137789

LXXII.

Cycloskop zum Abstecken von Eisenbahncurven, von Temple Humphrey.

Aus den Annales du Génie civil, August 1866, S. 578.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In unseren Tagen, wo die Eisenbahnen so viele Ausbreitung finden, ist es wünschenswerth, die Vorbereitungsarbeiten so rasch und exact als möglich auszuführen. Die Anwendung des Theodoliten wird aus mancherlei Gründen, namentlich wegen seines hohen Preises, seines bedeutenden Gewichtes und weil die Manipulation mit demselben ohnehin mit

einigen Schwierigkeiten verbunden ist (?), nicht möglich. Es muß daher als wünschenswerth erscheinen, ein Instrument zu besitzen, welches leicht transportabel ist und ohne große Mühe das Abstecken von Eisenbahncurven vorzunehmen gestattet. Das Cyclostop kostet nur etwa den zehnten Theil eines guten Theodoliten von 15 Centimeter (Durchmesser des hierbei angewendeten Kreises) und erfüllt unter Vermeidung der Fehlerquellen (?) im Verhältnisse zu der dabei aufgewendeten Zeit und Mühe besser den Zweck. Es ist dieß ein Instrument, welches eine gewisse Anzahl reflectirter Bilder eines ausgesteckten Objectes mittelst zweier Planspiegel erzeugt, so daß der Beobachter von diesen Bildern immer mehrere hell genug sieht. Die zehn ersten dieser Bilder, welche rechts und links des Objectes erscheinen, können verwendet werden, um die Punkte der Curve durch Piquets oder Jalons zu bezeichnen. Die Art des Verfahrens ist genau dieselbe, wie die amerikanische Methode der Messung der Winkeldistanzen; sie unterscheidet sich nur in der Art, die Tangentenwinkel zu erhalten.

Der Apparat ist in wahrer Größe mit mehreren Details in Fig. 17 bis 20 abgebildet. Zwei Planspiegel sind mit ihren spiegelnden Flächen an den Enden zweier in einander verschiebbaren Röhren so angeordnet, daß durch einfaches Schrauben die innere Röhre gegen die äußere versetzt und dadurch der Winkel des beweglichen Spiegels B mit dem fixen Spiegel A verändert werden kann. Der Spiegel B ist nur zur Hälfte mit Versilberung belegt, und man versetzt das Auge an eine Stelle hinter den Spiegel A, wo die Belegung etwas weggenommen ist; das Object und seine reflectirten Bilder werden dann gleichzeitig gesehen, und man kann dann mehrere Jalons errichten lassen, während das Instrument immer nach einem bestimmten Alignement C gerichtet bleibt, in welchem das Object sich befindet, welches man durch den Spiegel B direct sieht. Der Rand der äußeren Röhre ist in Minuten eingetheilt, während an der inneren die Grade abgelesen werden können.

Das Instrument wird mittelst eines ganz einfachen Stockstatives über den Mittelpunkt des abzusteckenden Kreisbogens gesteckt; die sämmtlichen Bilder erscheinen nämlich in gleicher gegenseitiger Entfernung in einem Kreise. Zum Abstecken eines großen Stückes der Curve bedarf man also keines anderen Hülfsmittels zum Instrumente als einer Meßkette.

Das Cyclostop will sein Erfinder auch als Goniometer zum Messen der Winkel von Krystallen als brauchbar ansehen. Die Ausführung desselben hat er dem Mechaniker Stanley in London (Great-Turnstile, Holborn) übertragen.

LXXIII.

Johnson's Apparat für Seetiefen-Messungen.

Aus dem Engineer, September 1866, S. 194.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In der dießjährigen Versammlung der British Association zu Nottingham erstattete Glaisher einen ausführlichen Bericht über einen neuen Druckmesser (pressure-gauge), der die Bestimmung hat, zur Untersuchung von Seetiefen und gleichzeitig stattfindenden Sondirungen benutzt zu werden; das Wesentliche aus jenem Berichte theilt unsere Quelle mit. Die principielle Construction des Apparates beruht auf der Zusammendrückbarkeit, also auf der Vergrößerung der Dichte eines gewissen Wasservolumens, wenn der Apparat in die See versenkt wird. Die Einrichtung des letzteren ist in Fig. 15 und 16 im Detail, in Fig. 13 und 14 seiner äußeren und inneren Anordnung nach abgebildet. Ein starker Glascylinder A geht an dem einen Ende in ein kugelförmiges Gefäß B aus, das mit einer oder mit mehreren kleinen Oeffnungen versehen ist; an letzteren befindet sich ein in sicherer Weise angebrachter Verschluß von elastischem Kautschuk, welcher bei erhöhtem Wasserdrucke im Cylinder A den Austritt des Wassers aus dem Gefäße B sowie ein Eindringen des Wassers in letzteres vollständig verhindern muß. Auf derselben Seite ist an den Cylinder A ein weiteres nur kleines Reservoir H von Glas wasserdicht angesetzt, welches in eine enge, offene cylindrische Röhre I ausgeht; letztere ist calibrirt und zwar so, daß jeder Theil der Scale dem zweitausendsten Theile des Volumens des Cylinders A entspricht; da jeder Scalentheil in 10 gleiche Theile abgetheilt ist, so kann man noch $^1/_{20000}$ des Wasservolumens von A, B ablesen. Das andere Ende des Cylinders ist mit einer Klappe D von Wachstaffet oder mit Oel getränktem Seidenzeug, ähnlich wie bei den Ventilen der gewöhnlichen Luftpumpen, versehen; diese Klappe öffnet sich nach Innen und zwar nur dann, wenn der äußere Wasserdruck größer ist, als im Cylinder A selbst, während unter gewöhnlichen Umständen aus diesem kein Wasser ausfließen kann. Wird der Cylinder A mit Wasser angefüllt und in diesen durch äußeren Druck durch die eben erwähnte Klappe Wasser eingepreßt, so kann sich das vermehrte Wasserquantum vermöge des elastischen Kautschukverschlusses bei B, der lediglich hierbei gespannt wird, anhäufen, ohne daß der Apparat dadurch beschädigt wird. Das Eindringen von Luft, sowie das Ansetzen von sandigen Substanzen u. dgl.

wird verhindert, indem an die Klappe D mittelst einer eigenen Fassung E ein Kautschukschlauch F angeschraubt werden kann, der selbst wieder mit einer metallenen, an einem Ende etwas durchbohrten Fassung G versehen ist. Die einzelnen Theile des Apparates können mittelst der metallenen Montirung O, O, P, P mit dem Cylinder A in wasser- und luftdichte Verbindung gebracht werden, und eine ähnliche Verbindung findet man bei K, L, M zwischen dem an den Cylinder angesetzten Reservoir H und der zugehörigen Röhre.

Beim Gebrauche des Apparates muß der Cylinder A, sowie der Schlauch F mit luftfreiem oder wenigstens so mit Wasser angefüllt werden, daß die Luft nach dem Einführen des letzteren vollständig verdrängt wird; bei dem — gleichsam als Piezometer dienenden — Apparate H, I ist dieß nicht erforderlich, da man sich darauf beschränken kann, das Volumen des Wasserquantums zu bestimmen, um welches der Wasserspiegel in I in dem Augenblicke sinkt, wo nach dem Emporziehen des Apparates das in den Cylinder eingedrungene Wasser wieder entfernt wird. Vor dem Versenken des Apparates wird derselbe in einen eigenen durchbohrten und mit Fassungen versehenen Schlauch von Gutta-percha gebracht. Wird das Instrument in die Tiefe versenkt, so werden die genannten Vorgänge eintreten; wenn vor dem Versenken in das Reservoir H kein Wasser gebracht worden ist, so wird jetzt dasselbe in dieses ohnehin eindringen und in der Röhre I bis zu einer gewissen Höhe zu stehen kommen. Dieses Wasserniveau muß nach dem Emporziehen des Apparates zuerst genau adjustirt und abgelesen werden. Beim Lüften der Schraube, an der sich die Klappe D befindet, gelingt es leicht, dafür zu sorgen, daß das unter dem Wasser in den Cylinder A eingedrungene Quantum sich wieder entfernen kann; beim Austreten dieses kleinen Wasserquantums hat man dann das Niveau in der calibrirten Röhre genau zu beobachten, und man wird aus dem Sinken desselben auf jenes Quantum schließen können.

Die bis jetzt angestellten Versuche gestatteten nur, Tiefen von 10 bis 40 Faden zu erreichen; dieselben zeigten, daß Druck und Wassertiefe dabei in einer einfachen Beziehung, fast in gerader Proportion standen. Weitere Versuche an weiter von der Küste von Irland entfernten Stellen müssen die nothwendigen Anhaltspunkte verschaffen, um aus dem beim Herausheben des Apparates aus dem Wasser abgelesenen Wasserdruck die zugehörige Tiefe des Wassers bestimmen zu können. Der Constructeur hofft, daß man den neuen Apparat bis zu Tiefen von 1000 Faden und noch mehr zu benutzen im Stande seyn werde.

LXXIV.

Earle's selbstcentrirendes und festspannendes Futter.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1866, S. 85.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Eine bedeutende Schwierigkeit beim Gebrauch des gewöhnlichen Universalfutters ist die, daß durch unzweckmäßiges Drehen der gehaltene Gegenstand dem Losewerden zwischen den Grifffläche der Schenkel unterworfen ist und deßhalb ungenügend gehalten wird. Um dieses zu verhindern, hat Hr. J. E. Earle in New Haven (Connecticut) das Futter so zusammengesetzt, daß die beweglichen Schenkel mit dem Theil des Futters, durch dessen Drehung die Bewegung derselben hervorgebracht wird, so verbunden sind, daß ein Bestreben, den gehaltenen Gegenstand zwischen den Schenkeln zu drehen, gleichzeitig ein Drehen desjenigen Theiles des Futters hervorruft, durch welchen die Schenkel geschlossen werden und dadurch die Schenkel veranlaßt, den Gegenstand fester zu greifen und sein Losewerden zu verhindern. Der übrige Theil der Erfindung besteht aus einem selbstcentrirenden Futter. Wir beschreiben im Folgenden seine Erfindung in ihrer Anwendung zu einem Futter, welches in den dargestellten Proportionen besonders zum Halten von Bohrern, Reibahlen, Schneidbohrern, oder kleinen Gegenständen zum Drehen oder Bohren in einer Drehbank angewandt wird.

Fig. 8 ist ein Durchschnitt durch die Achse eines solchen Futters; Fig. 9 ist eine Seitenansicht desselben mit der Kappe D und den beweglichen Schenkeln C; Fig. 10 ist eine Endansicht des Futters; Fig. 11 ein Durchschnitt nach der Linie x x von Fig. 8, und Fig. 12 eine Endansicht von den in Fig. 9 dargestellten Theilen. A ist eine cylindrische Spindel, deren hinteres Ende ausgebohrt ist, um auf das Ende eines conischen Dorns zu passen, welcher seinerseits in die Spindel einer Drehbank oder Bohrmaschine eingesetzt werden kann, um so die Achsen in Uebereinstimmung zu bringen. Die Spindel A hat auf ihrem hinteren Theile ein Gewinde; ihr vorderer Theil ist dagegen gerade und ganz cylindrisch gedreht, um mit dem hinteren Theil zusammen eine genaue Führung für die Büchse B zu bilden. Letztere hat in ihrem hinteren Ende auch ein Gewinde, welches auf dasjenige der Spindel A paßt. Die vordere Seite der Büchse B ist conisch und an drei Stellen durchschnitten, um für die drei Schenkel C parallele Führungen zu bilden. Diese Führungen laufen nach der Mitte des Futters spitz zu, und sind an der Peripherie des Conus weit gemacht, woselbst die weiteren Theile in der coni-

schen Oberfläche Vertiefungen bilden. Die Böden dieser Vertiefungen sind mit den anliegenden conischen Oberflächen parallel. Die Schenkel C haben parallele Seiten und sind auf der hinteren oder äußeren Seite mit Vorsprüngen versehen, welche in die weiteren Vertiefungen der Führungen passen. Diese Schenkel sind so geformt, daß, wenn sie von der Außenseite in die Führungen gebracht werden, die äußeren Kanten schief sind, um mit der conischen Oberfläche von B zu correspondiren, und in einer Ebene mit derselben liegen, während die inneren Kanten mit der Achse des Futters parallel sind. D ist eine conische Kappe, deren innere Fläche auf den conischen Theil von B paßt und mit B durch ein Gewinde verbunden ist (Fig. 8). Diese Kappe beschränkt die Schenkel in ihren Führungen in der Art, daß, wenn der Ring B mit der Kappe D der Länge nach vor- oder rückwärts bewegt wird, sich die Schenkel öffnen und schließen, während die inneren Kanten parallel mit der Achse des Futters bleiben. Die Schenkel C haben tiefe Einschnitte d, welche über den Ring e, der an der Spindel A sitzt, greifen; dieses bedingt eine Längenbewegung der Schenkel. Wenn das Futter bei einer gewöhnlichen Drehbank gebraucht wird, so ist das Gewinde auf A ein rechtes; geht die Drehbank dagegen links herum, so ist das Gewinde auf A auch ein linkes.

Bei dem Gebrauch des Futters findet nun Folgendes statt: Die Schenkel sind, wenn der Ring B rückwärts gedreht und so auf die Spindel A aufgeschraubt ist, geöffnet; der Bohrer oder der Gegenstand, welcher von dem Futter gehalten werden soll, wird zwischen die Schenkel geschoben und der Ring B mit der Hand oder einem Windeisen vorwärts gedreht; derselbe schraubt sich dabei auf der Spindel vor, während der Ring auf die Schenkel wirkt und dieselben (Fig. 8) in die punktirte Stellung bringt; dadurch ergreifen dieselben den zu haltenden Gegenstand und halten ihn in Uebereinstimmung mit der Achse des Futters fest. Wenn bei einem so gehaltenen Bohrer der Widerstand, den er überwinden soll, so groß wird, daß er sich drehen will, so dreht sich auch der Ring B mit, preßt dadurch die Schenkel mehr zusammen und der Bohrer wird fester gehalten. Dasselbe findet statt, wenn ein Gegenstand, welcher gedreht oder gebohrt werden soll, eingespannt wird. Die Vortheile der vertieften Führungen in dem Ring B und der Anwendung der conischen Kappe D sind, daß die Schenkel sowohl zusammen als auseinander gehen, ohne daß Federn angewandt werden, die Schenkel sind dadurch genau geführt und ihre exacte Centrirung ist in allen Stellungen gesichert; auch ist die Construction des Instrumentes sehr einfach.

LXXV.

Ueber die hydraulische Schrämmaschine für Steinkohlengruben; von W. E. Carrett.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Nottingham. — Aus dem Engineer, August 1866, S. 149.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei den Grubenarbeiten dient das Unterschrämen einer Schicht oder Bank von Steinkohlen (und anderen werthvollen Mineralien) dazu, das darauffolgende Wegschaffen derselben zu erleichtern; es ist stets eine der mühsamsten und schwierigsten Operationen und von dem Bergmann nur mit der größten Anstrengung zu bewerkstelligen, besonders wenn die Kohlenschicht sehr dünn ist. Dieses Unterschrämen wird meistens durch beiläufig vierzig Schläge der Spitzhaue (Picke) per Minute ausgeführt, wobei der Bergmann sein Werkzeug mit solcher Erfahrung handhabt, daß er die Kohle auf einer geraden Linie von 3 bis 4 Fuß in der Stunde unterschrämen kann. Die Geschwindigkeit und Kraft, womit diese Spitzhaue bewegt wird, in Verbindung mit dem Gewicht derselben, repräsentiren eine Manneskraft, auf Stoß angewendet, was unter vortheilhaften Umständen beiläufig einer Sechstel-Pferdestärke gleichkommt.

Man hat schon längst gewünscht, daß unter vielen sich dazu eignenden Umständen das Unterschrämen des Bergmanns indirect durch Dampfkraft ausgeführt werden könnte, und eine der praktischen Methoden hierzu will ich im Folgenden besprechen. Wenn ein Steinkohlengräber die Kraft von achtzehn Menschen hätte, sich nöthigenfalls zwei Fuß hoch machen, dabei sich auf der Sohle der Strecke durch Andrücken seines Kopfes gegen die Decke derselben festhalten und mit einem in seinen Händen befindlichen Schneidwerkzeug, anstatt der Spitzhaue, stetig in der nöthigen Höhe über der Sohle auf die erforderliche Tiefe in die Kohle eindringen könnte, so wäre er eine arbeitende Stemmmaschine und würde in einer Minute mehr leisten als sich durch 700 Schläge mit der Spitzhaue bewerkstelligen läßt.

Dieses ist es, was die hydraulische Schrämmaschine erfüllt.[59] Dieser Eisenmann ist, wenn erforderlich, 2 Fuß hoch und hat vier Beine von veränderlicher Länge; sein Kopf ist ebenfalls verstellbar, um mit der

---

59 Wir verweisen auf die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 11 über die erste derartige Maschine, welche in Thätigkeit kam. A. d. Red.

Decke in Berührung zu kommen, und sein Gewicht beträgt 20 Centner. Er wird durch ein biegsames 2zölliges schmiedeeisernes Rohr unter einem Druck von 300 Pfund mit Wasser gespeist, von welchem er 30 Gallons (119 preuß. Quart) per Minute verbraucht.

Dieser Wasserdruck wirkt in der Maschine vertical auf einen 5zölligen Kolben, der gegen die Decke der Strecke preßt, und horizontal auf einen ungefähr eben so großen Kolben; beide haben einen Hub von 18 Zoll, der sich in der Minute fünfzehn- bis zwanzigmal wiederholt. So wirkt ein Druck von 5000 Pfd. gegen die Decke und derselbe Druck wirkt horizontal, wobei drei Schneidwerkzeuge (in Form eines Käsehobels oder einer halbrunden Klinge) in die Kohle getrieben werden; diese Werkzeuge sind 3 Zoll breit und dringen auf 4 Fuß Tiefe ein, mit einer Kraft von 3 Pferden oder 18 Menschen, wobei der Kessel der Dampfmaschine stündlich 50 Pfd. Kohle verbraucht, um die Pumpen für den herzustellenden Wasserdruck zu bewegen. Der automatische Eisenmann steht also ganz fest, wenn er die Schneidwerkzeuge in die Kohle eintreibt, er braucht seinen Kopf beim Rückgang derselben nur um einen Zoll zu senken, und nachdem dieser beendigt ist, um einen halben bis einen Zoll vorzuschreiten, worauf er seinen Kopf für den nächsten Einschnitt der Werkzeuge wieder erhebt; seine Adern sind mit Wasser, einer nicht zusammendrückbaren Flüssigkeit, gefüllt, welches durch ein Absperrventil bis zu dem Zeitpunkt zurückgehalten wird, wo die Werkzeuge wieder in die Decke der Strecke eingetrieben werden können.

Diese Maschine, welche bereits seit nahezu zwei Jahren verwendet wird, unterschrämt mit einem Mann und einem Knaben als Bedienung eine Länge von fünfundvierzig Fuß in der Stunde, und zwar unter jedem Winkel und in jeder Höhe; auch gestattet sie die dünnsten Schichten zu unterschrämen. Sie ist in allen ihren Operationen selbstthätig; sie befestigt sich selbst mittelst eines Bremskolbens zwischen Decke und Sohle, wenn die Werkzeuge arbeiten, und macht sich beim Rückgang der Werkzeuge von selbst frei, um dann so weit als nöthig fortzurücken. Der Wasserdruck, welcher die Maschine in Betrieb setzt, kann von den Röhren oder Pumpensätzen in dem Schacht, oder von Pumpen einer schon vorhandenen Maschine, oder von zu diesem Zwecke angefertigten Maschinen und Pumpen hervorgebracht werden.

Der angewandte Mechanismus ist eine wechselweise wirkende hydraulische Maschine, welche auf den gewöhnlichen Schienen der Strecke fortgeschafft werden kann, zu jeder Höhe und in jedem Winkel verstellbar ist und eine selbstthätige Ventilbewegung hat. Der Cylinder des Arbeitskolbens hat 4½ Zoll Durchmesser und ist mit Messing ausgefüttert; der

Kolben ist mit gewöhnlichen Manschetten gedichtet und leicht zu erneuern. In die Kolbenstange ist die Stange von Stahl befestigt, welche die Arbeitswerkzeuge führt. Diese aus Raffinirstahl bestehenden Werkzeuge sind sehr kräftig, können leicht einzeln oder zusammen ausgewechselt und die stumpfen auf einem gewöhnlichen Schleifstein geschärft werden. Jedes einzelne Werkzeug hat bei vollständigem Ausschub 16 Zoll Schneidlänge, folglich geben die drei Werkzeuge zusammen eine effective Tiefe des Einschnittes von 4 Fuß bei jedem Hub der Maschine.

Weder auf die Decke, noch auf die zu bearbeitende Masse wird von der Maschine ein Stoß ausgeübt, sondern es ist immer nur ein intensiver Druck thätig, der sich durch die Hübe fünfzehnmal in der Minute wiederholt. Wenn die Werkzeuge auf ein Hinderniß stoßen, also nicht den vollen Hub bei einem Schnitt machen, so setzen sie ihre Hübe an derselben Stelle fort, bis endlich das Hinderniß überwunden ist. Durch unregelmäßige Gestalt der Decke der Strecke wird die Bremsung der Maschine mittelst des über dem Bremskolben angebrachten Schuhes nicht gehindert. Die Maschine arbeitet fast ohne alles Geräusch und macht keinen Staub, ist überdieß keiner so starken Abnutzung ausgesetzt als die mit Schlag arbeitenden Maschinen.

Die erforderliche Höhe des mit den Schneidwerkzeugen versehenen hydraulischen Betriebscylinders über der Schienenbahn wechselt in verschiedenen Gruben; derselbe liegt daher manchmal über, manchmal unter dem Wagen, oder ist ganz auf die Schienen niedergelassen, wie in Fig. 1 und 2.

In Fig. 1 sieht man den Wagen, dessen Räderpaare L, L weit genug von einander entfernt sind um die Maschine der Länge nach legen zu können, wenn sie an einen anderen Platz geschafft werden soll. Die Stellschrauben Y, Y dienen um den Wagen mit dem Betriebscylinder nach Bedürfniß höher oder tiefer zu stellen. Durch das Getriebe Z und den Zahnsector H wird der Winkel regulirt, unter welchem die Werkzeugsstange gegen die Lage der Stoßfläche arbeitet, und durch die beiden Muttern x, x an jedem Ende des Wagens der Winkel, den die Werkzeugsstange mit der Ebene der Schienen machen soll.

A, A, A bezeichnet die Werkzeuge, B die Werkzeugsstange, N eine Laufrolle für dieselbe; D bezeichnet den Betriebscylinder mit seiner selbstthätigen Steuerung. Das Wasser wird abwechselnd gegen die beiden kleinen Kolben geleitet, welche den Steuerschieber bewegen, und dann geht ein Theil dieses Wassers abwechselnd in die Röhren, um den Bremskolben K in Thätigkeit zu setzen und den Schuh F desselben gegen die

Decke der Strecke anzupressen. Das Betriebswasser geht gleichzeitig in den Betriebscylinder und in den Bremscylinder.

Die Querbewegung der Maschine wird durch den Bolzen b hervorgebracht, welcher die Kolbenstange mit der Werkzeugsstange verbindet; dieser Bolzen setzt den Hebel d, der auf die Sperrklinke e wirkt, am Ende jedes Hubes in Bewegung, wodurch sich die Kettentrommel dreht und die Kette aufwickelt, welche an einem Ankerpfahl zwischen Decke und Sohle der Strecke befestigt ist.

Die beschriebene Maschine kostet — ohne Ankerpfahl, Kette und eiserne Röhren — beiläufig 125 Pfd. Sterl.

LXXVI.

Presse zum Formen und Ausschlagen von Artikeln aus Email- oder Glasmasse; von Coutéat in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1866, S. 137.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Formen und Ausschlagen von kleinen Email- und Glasgegenständen konnte bisher nur mit Hülfe von Werkzeugen bewirkt werden, welche auf einmal immer nur ein Stück liefern, weßhalb diese Gegenstände nicht so billig hergestellt werden konnten, als es außerdem möglich wäre.

Hr. Coutéat hat nun ein Werkzeug construirt, mit welchem sehr schnell eine gewisse Anzahl von solchen Gegenständen auf einmal geformt und ausgeschlagen werden kann; das Eigenthümliche dieses Werkzeuges besteht darin, daß der Rahmen, welcher die verschiedenen Matrizen enthält, sich um ein Scharnier drehen läßt, um die fertigen Artikel leichter herausnehmen zu können.

Figur 13 und 14 stellen den kleinen Apparat theils in der Ansicht, theils im Vertical- und Horizontaldurchschnitt (nach der Linie 1—2) dar.

Das Werkzeug hat die Form einer Presse, an deren Gestell A eine Platte A′ gegossen ist, welche letztere mittelst Schrauben auf einen Tisch T befestigt wird und die Matrizen m aufnimmt, die in einem um das Scharnier c drehbaren Rahmen C angebracht sind. Der Rahmen und die Matrizen ruhen auf einer kleinen Platte p, welche von einer Spiralfeder getragen wird, die in ein Gehäuse D eingeschlossen ist und deren Spannung mit Hülfe der Schraube v regulirt werden kann.

Der die Matrizen enthaltende Rahmen wird während des Formens von dem Haken b festgehalten, welcher auf einem Zapfen angebracht ist, um kippen zu können, wenn man die kleine Stange e zieht; die Feder r hat den Zweck, den Haken b immer wieder zurückzudrücken, damit er den Rahmen c festhält.

Der Kopf E der Presse enthält ebenso viele Stempel p' als Matrizen vorhanden sind; diese Stempel bewegen sich in einer ganz geraden Linie, wenn der Kopf E eine Geradführung durch die Stangen g erhält und wenn die Stempel selbst durch die Platte a hindurchgehen.

Sobald die Stempel sich in der Höhe befinden, gießt man die Glas- oder Emailmasse, welche man formen will, auf die Matrizen m; dann treibt man die Stempel durch Drehen des Hebels H herab; die in dem Gehäuse D befindliche Spiralfeder a' hat den von den Stempeln auf die Matrizen ausgeübten Druck auszuhalten. Da die Kanten der Stempel scharf sind, so schneiden sie in derselben Zeit, wo das Formen stattfindet, das Email oder Glas ab.

Hierauf treibt man die Stempel p' wieder in die Höhe und die Glas- oder Emailabfälle, welche sich etwa an die Stempel angehängt haben, werden durch die Platte a abgestrichen, welche an einem dem Gestelle A angegossenen Vorsprung befestigt ist.

Der Arbeiter zieht dann an der kleinen Stange e, um den Rahmen von dem Haken zu befreien; hierauf klappt er letzteren mit den Matrizen mittelst der Handhabe L so weit zurück, bis er die in Fig. 13 punktirt angegebene Lage annimmt, wodurch das Herausnehmen der nun ganz fertigen Gegenstände erleichtert wird.

Die Matrizen m, welche in der Zeichnung rund dargestellt sind, können natürlich sehr verschiedene Formen und Umrisse haben.

LXXVII.

Peabody's Hinterladungs-Gewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Engineer vom 7. September 1866 enthält über dieses in neuerer Zeit viel Aufsehen erregende Hinterladungsgewehr eine Mittheilung, wornach dasselbe, im Jahre 1862 von H. O. Peabody zu Boston in Nordamerika construirt, und seitdem fortwährend verbessert, sich neben gefälligem Aeußeren durch Dauerhaftigkeit, Einfachheit, Raschheit

des Ladens und Sicherheit des Schusses auszeichnet, sowie auch bereits genügende Proben seiner Tüchtigkeit abgelegt hat.

Verschluß- und Patronen-Einrichtung dieses Gewehres, welche nebst einer besonderen Art von Percussionszündung das Charakteristische desselben bilden, sind durch die Figuren 6 und 7 dargestellt. — Beim Niederdrücken des Abzugbügels A, welcher, als Winkelhebel construirt, bei I Fig. 6 seinen Pivotpunkt hat, senkt sich das im Schafte liegende massive Verschlußstück B in der Weise, daß die in seiner oberen Fläche angebrachte Ladungs-Nuth dann genau als Fortsetzung der unteren Seelenwand des Rohres erscheint, ein Gebrauch des Auges vom Schützen beim Einführen der Patrone in den Lauf also nicht verlangt zu werden braucht, was besonders, wenn das Gewehr im Dunkeln geladen werden soll, von Wichtigkeit ist. — Die Einheitspatrone, Fig. 7, ist so in das Rohr einzusetzen, daß der umgebogene, den Zündsatz enthaltende hintere Rand ihrer Kupferhülse sich schließlich in die entsprechende Ausfräsung der hinteren Rohrwand einlegt. — Sobald das Rohr durch Emporbrücken des Abzugbügels A wieder geschlossen wird, erscheint das Schlagstück S (Fig. 6), welches seitwärts in das massive Verschlußstück B eingelassen und vermöge der den Stift P umgebenden ovalen Oeffnung mit der Möglichkeit einer kleinen Bewegung nach vor- und rückwärts versehen ist, genau auf den mit Zündsatz gefüllten Rand der kupfernen Patronenhülse gerichtet, und muß somit die Gewehrladung zur Entzündung bringen, wenn der Percussionshammer H des Gewehrschlosses genügend kräftig gegen seine hintere Stirnfläche anschlägt. — Zum Beseitigen der Reste von abgeschossenen Patronen dient ein als Winkelhebel construirter Patronen-Auszieher, welcher in C, Fig. 6, seinen Pivotpunkt hat und den Rand der Patronenhülse zurückschiebt, sobald beim Oeffnen des Verschlusses sein über I (Fig. 6) liegender Hebelarm vom massiven Verschlußstücke B mit niedergedrückt wird.

Die Versuchsgeschichte dieses Gewehres und die mit demselben bereits erlangten Erfolge betreffend, so haben schon im Jahre 1862 angestellte genaue Prüfungen dieser, zu jener Zeit noch weniger vollkommenen Waffe, vom damaligen Commandanten des Watertown-Arsenals, Capitän Rodman, angestellt, zu einem das Gewehr sehr empfehlenden Berichte geführt. — Bei den im Januar 1855 auf Befehl des Kriegsministers vorgenommenen Concurrenz-Schießversuchen mit Hinterladungsgewehren, von denen der betreffenden, im Springfield-Arsenal versammelten Commission 56 verschiedene Arten vorgelegt wurden, sind mit dem Peabody'schen Gewehr 20 Schüsse in der Minute abgegeben worden. — Hierauf, nach wochenlangen Versuchen mit noch sieben anderen Gewehren

zur weiteren Prüfung auserlesen, wurden diese Gewehre dann zehn Tage lang auf dem Dache eines Hauses, unter noch hinzutretender künstlicher Benetzung den verschiedensten Witterungsverhältnissen ausgesetzt, dabei täglich, ohne gereinigt werden zu dürfen, beschossen, und endlich, aus Schnee und Eis herausgenommen, plötzlich durch starke Hitze getrocknet, wornach sich außer dem Peabody'schen nur noch drei andere dieser Gewehre leicht laden ließen. Diese vier Gewehre schließlich noch Gewaltproben unterworfen, blieb bei 80 Gran Pulver und 5 aufeinandergesetzten Kugeln lediglich das Peabody-Gewehr intact, welches auch noch 6 Kugeln mit 120 Gran Pulverladung abzufeuern gestattete, ohne dabei Schaden zu nehmen.

Daß diese Resultate und der darauf begründete günstige Commissionsbericht erst in neuerer Zeit durch officielle Kundgebung zur öffentlichen Kenntniß gekommen sind, wird der Hinneigung des Artillerie-Directors zu Berdan's Hinterladungsgewehr-System zugeschrieben, welches jetzt auch für Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre vorgeschlagen worden seyn soll, obgleich dieses bei sorgfältiger Behandlung allerdings sehr gute Schießresultate liefernde Repetirgewehr für den Kriegsgebrauch und namentlich in den Händen nicht vollkommen gut geschulter Leute nach Ansicht unseres englischen Berichterstatters seiner Complicirtheit wegen weniger gute Dienste leistet als das sehr einfache, in seiner Behandlung nur wenig Geschicklichkeit erfordernde, noch rascher feuernde und ungemein dauerhafte Peabody'sche Hinterladungsgewehr, dessen Verschlußvorrichtung auch noch den Vorzug hat, im geschlossenen Zustande vor dem Eindringen von Regen ꝛc. vollkommen geschützt zu seyn.

Cassel, im October 1866.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

LXXVIII.

Die Umänderung der österreichischen Vorderladungs- in Hinterladungs-Gewehre.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nach einer Mittheilung im Mechanics' Magazine vom 3. August 1866 hat man in Oesterreich bei einer Anzahl der nach den neuesten Lindner'schen Vorschlägen in Hinterladungsgewehre umgeänderten

früheren Vorderladungsgewehre den im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 161 (erstes Augustheft 1866) beschriebenen Mechanismus zur Nadelstichzündung nicht angewendet, sondern bei sonstiger Annahme des dort beschriebenen neueren Lindner'schen Verschlusses die bisherige Percussions-Einrichtung des Gewehres unverändert beibehalten.

Die zum umgeänderten Gewehre dieses Systemes gehörige Einheitspatrone erhält einen Bodenspiegel mit centrischer Aushöhlung, in welche letztere das Zündhütchen, mit seiner Oeffnung nach unten, hineingepreßt wird, um so mit der Patrone zusammen transportirt und leichter von Schützen auf das Piston des Gewehres aufgesetzt werden zu können, als dieses die bisherige Einrichtung der getrennten Zündhütchen-Aufbewahrung gestattete; ferner wird dem Verschluß-Conus des Gewehres bei dieser Umänderungsmethode auch noch ein centrisch von dessen Stirnfläche in das Rohr vorspringender Dorn b, Fig. 5, gegeben, welcher beim Laden des Gewehres in die nach dem Aufsetzen des Zündhütchens leer gewordene Höhlung des Patronen-Bodenspiegels einzudringen und, mit zweckentsprechenden Einkerbungen versehen, bei dem Oeffnen des Verschlusses nach dem Schusse als Patronen-Auszieher zu dienen hat.

Der sonstigen Einrichtung nach stellt in der Längendurchschnittszeichnung Fig. 5 B wieder das verlängerte und in den Kolbenhals des Gewehres eingelassene hintere Rohrende, oder den sogenannten Rahmen, dar, welcher oben mit dem zur Einführung der Patrone dienenden Ausschnitte versehen ist und innen das Muttergewinde für die Verschlußschraube d hat, deren Schraubengewinde nach Einrichtungsart des Eastman'schen Hinterladungsgeschütz-Verschlusses beiderseits von sich diametral gegenüberstehenden Längennuthen durchschnitten sind, die ein Vor- und Zurückbewegen der Verschlußschraube d im Rahmen B ermöglichen, sobald die Gewinde der ersteren durch eine, ihr vermittelst des Hebels E gegebene halbe Umdrehung in die Längennuthen vom Muttergewinde des Rahmens B gebracht worden sind. Ein als Grenzstift in die $^1/_8$ Zoll tief eingehauene und rechtwinkelig umgebogene Führungsnuth der Verschlußschraube eingreifender Federstift des Rahmens regulirt den Verschluß-Mechanismus in der a. a. O. in diesem Journal beschriebenen Weise und ebenso ist auch der Verschluß-Conus, wie es dort bereits angegeben wurde, durch seine Nuth-Verbindung mit dem vorderen Theile der Verschlußschraube von deren Drehbewegung unabhängig gemacht.

Als Zusatz zu den früher beschriebenen Einrichtungen dieses Hinterladungsgewehres aber verdient noch ein am hinteren Theile des Abzugbleches angebrachter Stift G, Fig. 5, erwähnt zu werden, welcher, durch den Gewehrschaft hindurchgeführt, ein Zurückdrücken des Abzuges und

somit ein Abschießen des Gewehres nur in dem Falle gestattet, wenn dieser Stift dabei in eine seiner Form entsprechende Aushöhlung der Verschlußschraube eintreten kann, was wegen deren Lage in dieser Schraube nur dann möglich ist, wenn sich das Gewehr im vollkommen fest verschlossenen Zustande seines Ladungsraumes befindet.

Dagegen ist die bei jedem Gewehre dieser Art, bei allen Percussionsgewehren, welche mit Einheitspatronen gebraucht werden sollen, auftretende Hauptfrage, wie in diesem Falle ein sicheres Durchschlagen des Zündhütchen-Feuerstrahles durch die Patronenhülse hindurch ermöglicht werden kann, in dem oben angeführten Artikel des Mechanics' Magazine gar nicht erörtert, das im vorliegenden Falle Wichtigste und über die Güte des Gewehres Entscheidende also ganz unberührt gelassen worden.

Bei den nach dem früheren Lindner'schen Systeme in Hinterladungsgewehre umgewandelten amerikanischen Handfeuerwaffen, welche bei der anfänglichen Umänderung österreichischer Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre zum Vorbilde dienten, war die Sicherheit der Pulverladungsentzündung durch den Zündhütchen-Feuerstrahl des Percussionsschlosses in der Weise herbeigeführt worden, daß man die Pulverladung in eine conische Hülse einschloß, die an ihrer Basis mit dem Geschosse verbunden und an ihrem engeren Ende mit einer durch einen Stöpsel von Baumwollengarn geschlossenen Oeffnung versehen war, welche letztere das Pulver von selbst in die geöffnete Ladungskammer des Gewehres einrollen ließ, sobald der Schütze den Baumwollenstöpsel beim Gewehrladen mit den Zähnen aus der Patrone herausgezogen und letztere dann an Ort gebracht hatte.

Die nachträglich hier beigefügten Zeichnungen zu der bereits im Jahrgange 1864 des polytechn. Journals (Bd. CLXXII S. 2) beschriebenen früheren Methode Lindner's, Vorderladungsgewehre in Hinterladungsgewehre umzuwandeln, sind dem Engineer vom 27. Juli 1866 entnommen und stellen in Fig. 1 und 2 den nach diesem Systeme umgeänderten amerikanischen Cavallerie-Carabiner mit geschlossener und beziehungsweise geöffneter Verschlußvorrichtung in verkleinertem Maaßstabe dar, in Fig. 3 und 4 aber in natürlicher Größe die Ladungskammer und den dieselbe mit dem hinteren Rohrende des Gewehres verbindenden hohlen Kuppelungscylinder mit seinem hinteren Ausschnitt. Von der länglichen Oeffnung b (Fig. 2) der Kammer wird die vordere Schloßschraube des Gewehres umschlossen, um welche die Kammer vermittelst einer in a (Fig. 3) eingreifenden Feder sich mit ihrer Mündung nach aufwärts dreht, sobald von ihr die obere Oeffnung d des hohlen

Kuppelungs-Cylinders (Fig. 4) passirt werden kann, was durch den Hebel f desselben regulirt wird. — In die Nuth c des Kammermundstückes (Fig. 3) greift die entsprechende Leiste g des hinten theilweise ausgeschnittenen hohlen Kuppelungs-Cylinders (Fig. 4) ein, welcher letztere nach vorn hin in seinem Inneren mit dem Muttergewinde für die äußeren Schraubengänge des hinteren Rohrendes versehen ist, und es wird somit, wenn man den Hebel f der Kuppelung (Fig. 4) entsprechend dreht, dadurch nicht nur der Verschluß oben geschlossen, sondern auch das conische Mundstück der vorher niedergebeugten Kammer, welches neuerdings cylindrisch geformt wird, gegen das hintere Rohrende angepreßt. Darapsky.

LXXIX.

Die Umänderung des englischen Enfield-Gewehres in ein Hinterladungs-Gewehr.

Mit Abbildungen.

Unter fünfzig Modellen, welche in Folge einer im August 1864 erlassenen Aufforderung der englischen Regierung zur Einsendung von Proben in Hinterladungsgewehre umgewandelter Enfieldgewehre mit je tausend zugehörigen Patronen eingiengen, ist, nach einem Bericht in der Zeitschrift „das Ausland" (October 1866, Nr. 40 und 41) in Folge vieler Prüfungsversuche nunmehr das dem Snider'schen, durch Oberst Dixon verbesserten Hinterladungsgewehr-Systeme entsprechende Mustergewehr ausgewählt worden und demgemäß die Umänderung des bisherigen Enfield-Vorderladungsgewehres zum Hinterladungsgewehre in der Weise beschlossen worden, daß der Gewehrlauf am unteren Ende zwei Zoll lang abgeschnitten und dort zum bequemeren Einbringen der Patrone etwas aufgetrichtert, sowie mit einer Verschlußvorrichtung combinirt wird, die denselben vermittelst eines cylindrischen, massiven Verschlußstückes a (Fig. 1 und 2) mit Beihülfe eines rechts hinter dem unteren Rohrende angebrachten Verschlußdeckel-Scharniers b (Fig. 1 und 2) bequem und sicher schließen, sowie auch leicht wieder öffnen läßt.

Die Figuren 1 und 2 stellen diesen Verschlußmechanismus in linker und beziehungsweise rechter Seitenansicht geöffnet dar; Fig. 3 versinnlicht denselben im geschlossenen Zustande, und durch die Figuren 4 und 5 werden Seitenansicht und Längendurchschnitt der von Oberst Boxer für

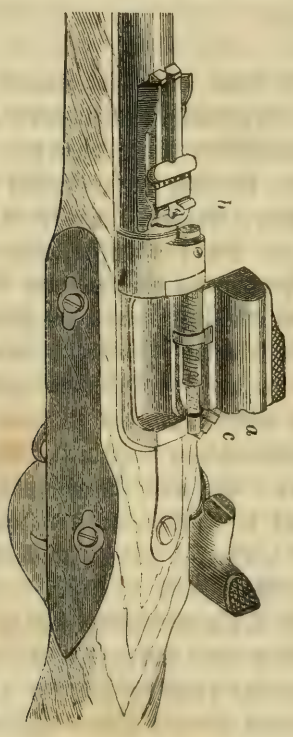
dieses Gewehrumänderungs-System construirten Patrone geliefert; in Fig. 5 bezeichnet a die Kugel, b einen Holzzapfen, c einen Thonkegel, d das Pulver, e eine Messinghülse, g einen aus Papiermaché gefertigten Pfropfen, h die Zündpille, f den Zündstift und i eine Wollenschicht.

Zur Entzündung der Pulverladung des zum Abfeuern fertig gemachten Gewehres dient, wie beim Peabody'schen Gewehrverschlusse, ein bündig in den massiven Theil a des Rohrverschlusses eingelassenes Schlagstück c (Fig. 1, 2 und 3), welches wahrscheinlich ebenso wie jenes durch eine seinen Haltstift umgebende ovale Oeffnung zu einer kleinen Bewegung nach vor- und rückwärts befähigt, den Schlag des Hammers vom Gewehr-Percussionsschlosse auf die Zündpille der zugehörigen Patrone überträgt.

Das nach dem Abfeuern des Gewehres im Rohre desselben zurückbleibende Patronenhülsenstück wird beim Oeffnen des Verschlusses durch eine an dessen Deckel angebrachte Klaue gelüftet und dann mit der Hand entfernt, was keinen erheblichen Zeitverlust verursachen soll.

Darapsky.

Figur 1.



Figur 2.

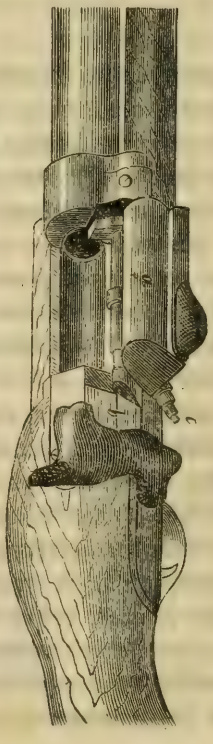


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

LXXX.

Ueber den theilweisen Ersatz des im Schießpulver enthaltenen Kalisalpeters durch salpetersauren Baryt.

Die in Belgien und Frankreich gemachten Versuche, eine Verminderung der brisanten Einwirkungen großer Pulverladungen auf das schwere Geschütz in der Weise zu erzielen, daß ein Theil des der Schießpulvermischung angehörenden Salpeters durch sein Aequivalent von salpetersaurem Baryt ersetzt und dadurch das Zusammenbrennen der Ladung in einem, bei unverminderter Geschoßanfangsgeschwindigkeit auf Seelenwand, Zündloch und Verschluß des Geschützrohres schonend einwirkenden Grade verlangsamt wird, haben nach einer Mittheilung im Engineer vom

7. September d. J. in der Versammlung der British Association zu Nottingham einen Meinungsaustausch hervorgerufen, von dem Folgendes mitgetheilt zu werden verdient:

Zunächst wurde hierbei von Hrn. E. Vignoles auf eine zu Brüssel erschienene Flugschrift von Capitän Wynants hingewiesen, in welcher: 1) die, einer vollkommmen genauen Bestimmung des Gasdruckes großer Geschützladungen auf das Rohr entgegenstehenden Schwierigkeiten besprochen werden; 2) die Möglichkeit erörtert wird, mit rascher und langsamer verbrennenden Pulversorten gleiche Geschoßeffecte bei ungemein verschiedenen Graden von rohrzerstörend wirkenden Gaspressungen hervorbringen zu können, eine Möglichkeit, die immer wichtiger werden muß, je mehr Gewicht die nunmehrigen Langgeschosse großer Kaliber erhalten; 3) zur vergleichenden Schätzung der Gaspressungen im Inneren des Rohres, als bestes Mittel nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft, die schon 1853 vom damaligen Hauptmann Neumann in Preußen angewendete Methode bezeichnet ist, nämlich die Anwendung von seitwärts in das durchbohrte Metall der Pulverkammer des Rohres eingeschraubten, oben und unten offenen, mit cylindrischen Projectilen zu versehenden Flintenrohren, und zwar in Verbindung mit le Boulengé's elektro-ballistischem Apparat; endlich 4) die Resultate einiger auf Vergleichung des gewöhnlichen mit barytischem Schießpulver bezüglicher Versuche mitgetheilt werden, welche durch ein später von Capitän Wynants an Hrn. Vignoles gerichtetes Schreiben (datirt: Permonde, den 7. August 1866) dahin präcisirt wurden, daß bei einem gezogenen 24Pfünder mit Bleimantel-Granate:

a) mittelst $6^3/_4$ Pfund gewöhnlichen Geschützpulvers von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Korndurchmessergröße

der 63 Pfund schweren Granate . . . 1116 Fuß

und dem cylindrischen Projectile, welches in den, hinter dem Granatlager seitwärts in das Rohr eingeschraubten kurzen Flintenlauf eingesetzt war, ... 541 Fuß

Anfangsgeschwindigkeit ertheilt wurden, wogegen diese Geschwindigkeiten

b) bei Anwendung von 8 Pfd. barytischen Pulvers von nur $^1/_8$ bis $^1/_5$ Zoll Korndurchmessergröße, welchem für 80 Procent des Kalisalpeters der gewöhnlichen Pulvermischung das Aequivalent von Barytsalpeter zugesetzt war,

für die 63 Pfund schwere Granate . . 1182 Fuß

und für das in den seitlich angebrachten Flintenlauf eingesetzte cylindrische Projectil nur . 517 Fuß

betrugen, demselben Geschützprojectile also mit 8 Pfd. sogenannten 80procentigen barytischen Pulvers eine größere Anfangsgeschwindigkeit als mit 6 Pfd. gewöhnlichen Schießpulvers ertheilt werden konnte, während die zerstörend auf das Rohr einwirkenden Pulvergasspannungen dabei im ersteren Falle etwa im Verhältnisse von $517^2 : 541^2$ oder 27 : 32 geringer als im letzteren Falle waren.

Die cylindrischen Geschosse des zur Seite des Rohres hinter dem Granatlager eingeschraubten kurzen Flintenlaufes hatten hierbei per Quadratzoll ihres Querschnittes entweder $^1/_4$ oder $^1/_2$ des entsprechenden Granat-Gewichtes vom Versuchs-24Pfünder, wornach die betreffenden, mit le Boulengé's elektro-ballistischem Apparate gemessenen Anfangsgeschwindigkeiten, um sie auf die analoge Granatgeschwindigkeit zu bringen, immer noch durch 4 oder beziehungsweise 2 dividirt werden mußten.

In einem Stahl-80Pfünder, welcher als einziges Geschütz dieser Art nicht mit seitwärts eingeschraubtem Flintenlaufe versehen werden sollte, erhielt das ungefähr 280 Pfd. schwere Geschoß durch 45 Pfund 80procentigen barytischen Pulvers, dessen Körner abgekantete Kuben von etwa $^3/_4$ bis 1 Zoll Seitenlänge bildeten, dieselbe Anfangsgeschwindigkeit von 1215 Fuß per Zeitsecunde, wie bei derselben Ladung von Kalisalpeter-Schießpulver derselben Körnung. — Durch Anwendung von mit gewöhnlicher, runder Körnung versehenem Kalisalpeter-Pulver erhielt dasselbe Geschoß zwar 1313 Fuß Anfangsgeschwindigkeit, es wurden dabei aber der Ladungsraum des Geschützrohres erweitert und dessen Verschluß in seiner Gangbarkeit gestört, während bei Anwendung einer entsprechend größeren Ladung von barytischem Pulver diesem Geschosse nach der Ansicht des Capitän Wynants dieselbe Geschwindigkeit ohne jede schädliche Einwirkung auf das Rohr hätte gegeben werden können, welcher Meinung allerdings bereits früher abgeführte Versuche mit einem Schießpulver, dem 40 Procent Baryt-Schießpulver zugesetzt worden waren, zur Grundlage dienen, da diese Schießversuche den Beweis lieferten, daß beim gezogenen 24Pfünder von 66 Pfund Granatgewicht und 5 Pfund gewöhnlichen Schießpulvers Feldladung, mit 12 Pfund Ladung solchen barytischen Pulvers eine $^2/_3$zöllige Panzerplatte durchschossen wurde, die bei Anwendung einer für das Geschützrohr schon gefährlich erachteten Ladung von 8 Pfund gewöhnlichen Pulvers nur einen halbzölligen Eindruck erhielt, und daß weiter auch bei einem 68Pfünder mit 238 Pfund Geschoßgewicht, 38 Pfund barytischen Pulvers der bezeichneten Art dem betreffenden Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 1280 Fuß per Zeitsecunde gaben, während dieselbe Ladung gewöhnlichen Schießpulvers, wenn man überhaupt sie anzuwenden hätte wagen dürfen, — die Geschoß-

anfangsgeschwindigkeiten den Quadratwurzeln aus den Ladungsgewichten proportional gesetzt, — unter denselben Umständen nur 1200 Fuß Anfangsgeschwindigkeit ergeben haben würde.

Nachdem Hr. Bignoles dann, unter nochmaliger Hinweisung auf die Wichtigkeit dieses Gegenstandes für die Artillerie, welche jetzt zwischen Steigerung der Geschoßanfangsgeschwindigkeit und Steigerung des Geschoßgewichtes zu wählen hat, seinen Vortrag mit dem Wunsche geschlossen hatte, daß diese Wynants'schen Versuche zur Erhöhung der Geschoßkraft unbeschadet der Rohrhaltbarkeit fortgesetzt werden möchten, wurde von Professor Abel, dem Chemiker des brittischen Kriegsdepartements, unter voller Anerkennung der Wichtigkeit solcher Bestrebungen, bemerkt, daß eine Verminderung der rohrzerstörend wirkenden Eigenschaften des Schießpulvers durch Verlangsamung seines Zusammenbrennens auch ohne Zusatz von salpetersaurem Baryt, durch bloße Aenderung seiner procentischen Zusammensetzung, namentlich Vermehrung seines Gehaltes an Kohle, zu erlangen stehe, was aber freilich immer eine Verminderung der Forttreibungskraft des Pulvers zur Folge habe. — Die von Capitän Wynants mit belgischem Schießpulver angestellten Versuche hält er nicht für allgemein maßgebend, weil es bekannt sey, daß belgisches und französisches Pulver weniger propulsiv und mehr brisant als englisches wirken, ein mehr allmähliches Erreichen des maximalen Gasdruckes auf das Projectil aber ganz wohl auch ohne Aenderung der chemischen Zusammensetzung des bisherigen Schießpulvers zu erreichen stehe. In dieser Hinsicht sey insbesondere die Regulirung der Körnergröße des Schießpulvers zu erwähnen, welche auch bei den Versuchen des Capitän Wynants sich von entscheidendem Einflusse gezeigt habe, und den Extremen nach bei großen Ladungen etwa die Effecte hervorbringe, daß zu große Pulverstücke in kurzen Rohren eine geringere Forttreibungskraft auf die Kugel und zu klein gekörntes Pulver in langen Rohren eine verderblichere Einwirkung auf letztere äußern, als dieses bei richtig gewählten Körnergrößen der Fall gewesen seyn würde. — Ferner lasse sich auch durch Anfertigungs-Modalitäten des Schießpulvers, namentlich stärkere Pressung desselben und gesteigerten Wasserzusatz bei seiner Bereitung, eine langsamere Gasentwickelung bei dessen Verbrennung hervorbringen, ohne daß man deßhalb zur Aenderung seiner chemischen Zusammensetzung zu schreiten brauche, welcher letzteren, nach der Vorschrift von Wynants vorgenommen, noch der Umstand entgegen stehe, daß durch Zusatz von salpetersaurem Baryt zum Schießpulver dasselbe specifisch schwerer werde, zu gleichen Kraftleistungen also schwerere Ladungen erforderlich seyen, und außerdem der Baryt noch die Verbrennungs-

rückstände des Pulvers so bedeutend steigern, daß Capitän Wynants sein barytisches Pulver anfangs selbst nur für den Minengebrauch empfehlen zu können geglaubt habe. —

Den Schluß der Discussion bildete die Mittheilung des Hrn. Vignoles, daß nach der ausdrücklichen Erklärung von Capitän Wynants das barytische Pulver für Kleingewehr nicht bestimmt ist, und endlich wurde von Capitän Noble mit der Bemerkung, daß man auch in Belgien mehr von einem grobkörnigeren als vom chemisch veränderten Schießpulver des Capitän Wynants zu hoffen scheine, englisches Pulver aber das beste der Welt sey, noch erwähnt, daß sich bezüglich der Frage, ob die Pulverladungen der Feuerwaffen besser von ihrer Stirn oder von ihrem hinteren Ende oder von ihrer Mitte aus zu entzünden seyen, durch Versuche ersteres als das Unzweckmäßigste herausgestellt habe, während die angemessenste Pulverwirkung bei Entzündung der Ladung in etwa $^4/_{10}$ ihrer Länge vom hinteren Ende an gerechnet, erzielt worden sey. Darapsky.

LXXXI.

Ueber zwei im Frühlinge dieses Jahres vorgekommene Blitzesereignisse nebst einigen Bemerkungen über Anlegung und Construction der Blitzableiter; von C. Kuhn in München.

Bekanntlich bieten für die Construction von Blitzableitern für Gebäude die bei Blitzesereignissen durch unmittelbare und sachgemäße Beobachtung festgestellten Thatsachen bis jetzt noch die wichtigste Grundlage, wenn gleichwohl nicht in Abrede gestellt werden kann, daß experimentelle Untersuchungen, welche den Umständen ganz und gar entsprechen, unter denen Blitzesentladungen gegen irdische Objecte eintreten können, zu brauchbaren Resultaten führen werden. Als brauchbar können aber nur solche durch das Experiment zu diesem Zwecke festgestellte Thatsachen betrachtet werden, mittelst welchen man die bei der unmittelbaren oder mittelbaren Wirkung der Wolkenelektricität an irdischen Objecten und namentlich an Blitzableitern auftretenden Erscheinungen in genügender Weise zu erklären im Stande ist. Es dürfte daher nicht als unwesentlich erscheinen, solche Blitzesereignisse, die entweder neue Anhaltspunkte für den in Rede stehenden Zweck liefern oder die zur Beurtheilung von Anordnungen, welche schon in die Praxis übergegangen oder wenigstens für diese empfohlen worden sind, zuweilen besonders hervorzuheben.

Einen Fall dieser Art scheinen mir zunächst die Ereignisse darzubieten, welche am 8. April dieses Jahres an einigen Gebäuden zu Paris beobachtet wurden, und über welche Barker der französischen Akademie sofort Bericht erstattet hat.[60] Von diesem Berichte lassen wir zunächst das Wesentliche hier folgen:

„Bei einem starken Gewitter, das am Abend des 8. April über Paris sich entlud, fiel der Blitz auf das Haus Nr. 80 am Boulevard Montparnasse, wo sein Durchgang zwei Ereignisse derselben Natur gleichzeitig an zwei verschiedenen Orten veranlaßte, nämlich in einem gegen den Boulevard gelegenen Saale zu ebener Erde in der Weinhandlung, und in einem rückwärtig gelegenen, durch mehrere Piecen von dem Saale getrennten Hofe. In dem Saale geht an einen Winkel zwischen der Wand und dem Plafond in der Nähe einer Oeffnung, die zur Aufnahme eines Kaminrohres bestimmt und zur Zeit offen war, eine bleierne Gasröhre. Eine ähnliche Gasröhre ist in einer Höhe von beiläufig 4 Metern über dem Boden horizontal an der Mauer des Hauses fortlaufend im Hofe angebracht, die unmittelbar vor einer starken für das Regenwasser bestimmten Abfallröhre vorübergeht, ohne diese zu berühren; letztere endigt etwa 10 Centimeter über dem Boden. Gegen 8½ Uhr Abends wurden die Bewohner des Hauses durch einen blendenden Blitz, von einer starken, einem Schusse aus einer gezogenen Kanone ähnlichen Detonation begleitet, erschreckt, und gleichzeitig bemerkte man eine mächtige Gasflamme an der Stelle der Gasröhre des Hofes, wo diese der Abfallröhre gegenübersteht. Es war kein Zweifel, daß die Gasröhre an jener Stelle durch den Blitz verletzt wurde und so dem Gas den Austritt gestattete, das auch sogleich durch den elektrischen Funken in Flamme versetzt worden ist. Während diese Dinge im Hofe stattfanden, kam an der Gasröhre des gegen den Boulevard gelegenen Saales ein zwar ähnliches Ereigniß, aber von geringerem Grade vor. Diese Röhre wurde an der Stelle, wo sie die Kaminöffnung berührt, in Folge des Durchganges der Elektricität durchbohrt und das Gas kam ebenfalls dabei in Flamme."

Die Erklärung, welche Barker für diese Blitzesereignisse gibt, geht beiläufig dahin, daß nach seinem Dafürhalten der Blitz gegen irgend einen Punkt des aus Zink bestehenden Daches fiel, von hier aus der für das Regenwasser bestimmten Abfallröhre folgen wollte, aber in Folge des großen Widerstandes, den die Elektricität am Ende der Abfallröhre, wo diese dem Pflaster nur gegenübersteht, ohne dieses zu berühren, gegen bessere Leiter in der Nähe überspringen mußte, was auch wirklich eingetreten sey, da der Blitz von der Abfallröhre gegen die nächste Stelle der vorbeigehenden Gasröhre übersprang; die Gasröhre im Saale aber sey vermuthlich direct vom Dache aus durch den Kamin vom Blitze getroffen worden; beide Erscheinungen seyen daher derselben Ursache, nämlich dem Abspringen des Blitzes oder der Theilung des Blitzstromes zuzuschreiben, was nicht eingetreten wäre, wenn die Abfallröhre bis in den

---

60 Comptes rendus. t. LXII p. 951; April 1866.

Boden selbst verlängert gewesen wäre. Nähere Anhaltspunkte über die Umstände, welche das Ereigniß zur gründlichen Erklärung führen könnten, gibt Barker nicht, auch die weitere Bahn des sogen. Blitzstrahles, die dieser gegen die Erde hin genommen haben muß, wurde nicht verfolgt; es wurde auch nicht angegeben, ob beide Gasröhren zu einer und derselben Leitung gehörten, welchen Weg die Gasleitungen überhaupt im Boden nehmen 2c., und es ist selbst nicht erwähnt, ob das Gebäude mit Blitzableitern versehen ist, oder nicht. Am Schlusse seines Berichtes bemerkt er noch, daß an dem gleichen Abende und um dieselbe Zeit im Hause Nr. 17 der Rue de la Pépinière in einer Mauerecke, wo eine Gasröhre hinter einer Wasserleitung vorübergeht, jene auf eine Länge von $^1/_5$ Meter geschmolzen und das Gas in Flamme versetzt wurde.

Obgleich nun eine sachgemäße Erklärung der eben erwähnten Blitzesereignisse nicht gegeben werden kann, da die wichtigsten Umstände, welche hierzu nöthig wären, gar nicht ermittelt worden sind und selbst nicht einmal erwähnt worden ist, ob während des Ereignisses oder schon längere Zeit vorher es regnete, die Constatirung einiger an den Gasröhren eingetretenen Verletzungen aber, sowie nicht minder die dort beobachteten Funken für die Erklärung selbst wohl nöthig, aber von untergeordneter Natur sind, so möchte es dennoch nicht unwichtig seyn, diesen und ähnliche Fälle besonders in's Auge zu fassen, da die Netze von Gas- und Wasserleitungen, wie sie in großen und selbst in mittleren und kleinen Städten die verschiedensten Stadttheile und die verschiedensten Terrainstrecken durchziehen, nicht hier das erste Mal zu Feuersgefahren während starker Gewitter Veranlassung gegeben haben, und wir erinnern unter Anderem an einen derartigen Fall, der am Charfreitage des Jahres 1861 in München vorkam, aus dessen Beschreibung [61] unzweideutig hervorgeht, daß man derartigen Vorfällen durch zweckmäßige Anlegung der Blitzableiter 2c. vorbeugen könnte.

Bei der Anlegung (und nicht minder bei der Construction) von Blitzableiter-Systemen hat man nämlich, wie ich dieß schon mehrfach hervorzuheben Gelegenheit nahm, von dem durch die Erfahrung schon längst bestätigten Satze auszugehen, „daß jede Blitzesentladung schon im Voraus — nämlich vor dem sog. Einschlagen — dem Wege nach, den sie befolgt, bestimmt ist.“ Dieser Satz kann aber nach meiner Ansicht nur dadurch begründet werden, daß man von der noch vielfach verbreiteten Ansicht absteht, als ob der Blitz gegen irdische Objecte gleichsam

---

[61] Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Jahrg. 1862, S. 13.

sich ergieße und dabei den Weg des kleinsten Widerstandes bis zur Erde erst während seines Durchganges aufsuche, dafür aber die sämmtlichen Blitzeserscheinungen nur den Influenzwirkungen zuschreibt, welche von der Gewitterwolke ursprünglich erzeugt werden.

„Jede Gewitterwolke kann nämlich — wie ich bei einer früheren Gelegenheit bemerkte [62] —, auch wenn sie in weit größerer Entfernung als die Schlagweite beträgt, von der Erde sich befindet, gegen die an der Erde befindlichen Objecte Fernewirkungen ausüben, die denen ähnlich sind, mit welchen ein elektrisirter Körper gegen andere nicht mit ihm in Verbindung stehende Leiter einzuwirken sucht. Diese Influenzerscheinung ist als eine gegenseitige Einwirkung der elektrischen Gewitterwolke und der an der betreffenden Erdstrecke befindlichen Elektricitätsleiter anzusehen [63]; den hierüber bekannt gewordenen Thatsachen gemäß kömmt dieselbe nur dann zum Vorschein, wenn der betreffende Theil der Erdstrecke, der noch von der Wolke influenzirt werden kann, auf ausgedehnten Wasserstrecken ruht, hingegen kommen Blitzschläge in solchen Gegenden, wo das unterirdische Wasser sehr tief unter der Oberfläche liegt, entweder gar nicht oder wenigstens nur dann vor, wenn durch heftige Regengüsse eine leitende Verbindung mit dem Grundwasser schon hergestellt worden ist. Der Weg also, den ein Blitzschlag gewöhnlich nimmt, ist daher in der Regel schon durch die Terrainbeschaffenheit, sowie durch die Leitungsstrecke zwischen dem unterirdischen Wasser und dem hervorragendsten Theile des irdischen Objectes vorgeschrieben."

Jene Leitungsstrecke allein ist es daher, die den Weg des kleinsten Widerstandes darbietet und darbieten muß, wenn wir dieselbe künstlich mit einem Blitzableitersysteme versehen, und in dieses alle metallischen Objecte der Umgebung in sachgemäßer Weise einschalten.

Meiner Ansicht nach hat man daher dahin zu streben, durch fortgesetzte Registrirung von authentisch nachgewiesenen Blitzeserscheinungen an irdischen Objecten mittelst neuer Thatsachen nachzuweisen, daß die vorstehende Erklärungsweise mit den in der Wirklichkeit eintretenden Erscheinungen unter allen Umständen in Einklang gebracht werden kann; es würde sich unter Anderem dann mit Bestimmtheit entscheiden lassen, welche von den bis jetzt vorgeschlagenen Anordnungen für Blitzableiter ihre Functionen im Augenblicke der Gefahr verrichten, und welche nicht.

Ich zweifle nicht, daß die oben beschriebenen Blitzesereignisse ihre erklecklich Erklärung finden können, ohne daß man anzunehmen gezwungen ist, es sey der Blitz auf einen Punkt des Zinkdaches gefallen und habe sich von hier aus wegen der mangelhaften Continuität der Leitungsstrecke getheilt ꝛc.; nur müßten auch alle diejenigen Anhalts-

---

[62] Polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXVII S. 115.

[63] Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Jahrg. 1862, S. 12.

punkte angegeben werden, welche zur Bestimmung der Bahn des Entladungsstromes nothwendig sind.

Ein Fall, der in der letzten Zeit erst vorkam, dürfte geeignet seyn, hier besonders hervorgehoben zu werden. Es ereignete sich dieser in dem schon seit einiger Zeit verlassenen Lager der königl. bayerischen Truppen bei Schweinfurt. Einem auf mein Aufsuchen erfolgten authentischen Berichte hierüber, den ich meinem hochverehrten Freunde Hrn. Major Rudolf — Commandanten des 8ten k. b. Jäger-Bataillons — verdanke, entnehme ich hierüber das Nachstehende:

„Das fragliche Elementar-Ereigniß fand am 4. Juni (dieses Jahres) Abends 6 Uhr 25 Minuten statt. Das Gewitter — es waren übrigens deren mehrere über uns — zog von Südwest gegen Nordost. Demselben (vermuthlich dem Blitzesereignisse) ging ein heftiger Regenguß voraus und hatte dasselbe einen gleich starken zur Folge. Während der Blitzes-Entladung war der Regen nur schwach. Der Blitz schlug in ein Mannschafts-Zelt und zwar in einen der eisernen Nägel, welche die Firststange mit den Zeltstangen verbinden, zersplitterte letztere und ging dann an den angelehnten Gewehren auseinander. Es waren sieben Gewehre angelehnt, wovon nur eines ohne alle Spur der Schmelzung ꝛc. gelassen wurde, die übrigen sechs waren sämmtlich am Schafte, resp. am Kolben, mehr oder weniger beschädigt. Auffallend war, daß knapp an der zersplitterten Zeltstange auf dem Zeltbrete drei Packete, 36 Stück Patronen enthaltend, lagen, ohne daß diese Schaden litten. Von den im Zelte anwesend gewesenen sieben Personen wurden alle mehr oder minder, doch keiner lebensgefährlich, beschädigt. Der am meisten Betroffene klagt noch zur Stunde (am 12. Juni) an Eingenommenheit des Kopfes und allgemeiner Müdigkeit. — Am Boden war keine Spur zu sehen, nur war die ganze Zeltgasse auf Secunden mit elektrischen Funken und Streiflichtern überäet, so daß Jeder im ersten Augenblicke glaubte, es habe bei ihm eingeschlagen. Das fragliche Zelt liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem Main und einer Waldung, und von beiden circa 600 Schritte entfernt. Die Brunnen sind — bei 4 bis 5 Fuß Wassertiefe — höchstens 20 Fuß tief (unter der Erdoberfläche) und haben ungefähr das Main-Niveau. Der Lagerplatz ist ganz eben und daher das Grundwasser an den verschiedenen Stellen ohne Tiefen-Differenz.“ [64]

Wenn man die im Vorstehenden nach unmittelbaren Wahrnehmungen beschriebenen Vorgänge betrachtet, so dürfte es gar keinem Zweifel unterliegen, daß das erwähnte Zelt direct gar nicht vom Blitze getroffen worden ist. Die im Zelte befindlichen metallenen Objecte, mit der Zeltstange bis zu dem eisernen Nagel in einer discontinuirlichen Leitung befindlich, wurden mit der ganzen in der Nähe des Zeltes befindlichen Erdstrecke, die unzweifelhaft in Folge der vorher stattgehabten starken Regengüsse mit dem Grundwasser eine continuirliche Leitungsstrecke bildete, durch Influenz von der über den Main gegen den auf der östlichen

---

64 Ein ähnlicher Fall wie im Lager bei Schweinfurt, ereignete sich um die gleiche Zeit am Lechfelde, wo damals ein Theil der k. b. Truppen ein Lager bezogen hatte; die näheren Umstände über diese Blitzesereignisse konnte ich bis jetzt nicht genau genug ermitteln.

Seite liegenden Forst ziehenden Gewitterwolke in den elektrischen Zustand versetzt. Diesen Influenzwirkungen sind dann auch die in der Zeltgasse in dem Momente des Einschlagens aufgetretenen Lichterscheinungen zuzuschreiben, und das eigentliche Einschlagen trat bei genügender Entfernung der Gewitterwolke oder bei ihrer durch den Blitz entstandenen Entladung in der Atmosphäre ein. Die an dem Zeltdache und an dem Erdboden wahrgenommenen Funken sind dann namentlich der direct zur Ausströmung gekommenen negativen Ladung zuzuschreiben, während die mit der Elektricität der Gewitterwolke gleichnamige in Form des eigentlichen Entladungsstromes auf die unterirdische Wasserstrecke übergieng, welcher letztere auf seiner Bahn die Schmelzungen und mechanischen Wirkungen hervorbrachte. Uebrigens können die Erscheinungen und die dabei aufgetretenen Wirkungen eben so leicht durch den beim Aufhören der influenzirenden Wirkung direct entstandenen Rückschlag ihre Erklärung finden, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß auch Seitenladungen dabei eine Rolle spielten, welchen theilweise die physiologischen Wirkungen an den dabei getroffenen Personen zugeschrieben werden dürften. Obgleich die Art und Weise, wie die sämmtlichen Erscheinungen vor sich gegangen sind, mit Bestimmtheit sich nicht auseinandersetzen läßt, wenn man nicht die Anordnung und den gegenseitigen Zusammenhang der sämmtlichen durch den Erdboden mit dem Grundwasser in leitender Verbindung gestandenen Objecte kennt, so läßt sich dennoch behaupten, daß alle dabei vorgekommenen Erscheinungen von directen und indirecten Influenzwirkungen herrührten, die bei ihrem Verschwinden, also im Augenblicke des Entstehens der hierdurch in verschiedenartiger Weise erzeugten Entladungsströme, ihre sachgemäße Erklärung finden können.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Versuche über elektrische Influenz beziehen sich zwar — meines Wissens — nur auf continuirlich angeordnete Leitungssysteme von einfacher Form; mit Sicherheit geht aber aus denselben hervor, daß die von einem elektrisirten Körper ausgeübte Influenz sich auf alle Theile des ganzen der Influenz unterworfenen Systemes erstreckt, daß hierbei aber unter sonst gleichen Umständen die Dichte der Elektricität von der Gestalt des influenzirten Leiters wesentlich abhängig seyn muß und daß dieselbe an verschiedenen Stellen eines und desselben Körpers die größten Verschiedenheiten zeigen kann. Wenn man also annimmt, daß die von einer Gewitterwolke ausgeübte Influenz sich lediglich auf die unterirdische Wassermasse der nächsten Umgebung erstreckt, und daß in Folge dessen alle Objecte, die auf der influenzirten Wasserstrecke ruhen, direct und zum Theil indirect durch Influenz geladen werden, insoferne sie nämlich dieser Einwirkung fähig sind, so werden

die beim Verschwinden der Influenzelektricität eintretenden Wirkungen nicht auf eine einzige Stelle beschränkt bleiben können, sondern sie müssen gleichzeitig an vielen Stellen, wenn auch in verschiedener Intensität, wahrgenommen werden, vorausgesetzt, daß die sämmtlichen Objecte ein continuirliches Leitungssystem von überall gleicher und ausreichender Leitungsfähigkeit nicht bilden; hingegen könnten, wenn das Leitungssystem ein continuirliches von genügender Leitungsfähigkeit wäre, beim Verschwinden der influenzirenden Wirkung der Wolke keinerlei Wirkungen eintreten, da selbst die durch Influenz erzeugten Nebenströme 2c. unter geeigneten Umständen unwirksam gemacht werden können.

Es erscheint mir daher auch nicht als etwas Sonderbares, wenn beim s. g. Einschlagen des Blitzes gleichzeitig die Funken und Wirkungen an verschiedenen Stellen wahrgenommen werden; die Erklärung hierfür scheint mir vielmehr so einfach, daß es nicht nothwendig seyn dürfte, anzunehmen, der Blitz habe sich auf seinem Wege zur Erde 2c. getheilt und jene Wirkungen seyen den dabei entstandenen Theil- oder Zweig-Strömen zuzuschreiben.

Aus den Lichterscheinungen, welche gewöhnlich bei der Beschreibung von Blitzesereignissen angegeben werden, auf die Richtung des sogen. Blitzstrahles 2c. zu schließen, erscheint mir daher auch nicht als gerechtfertigt, da keine derartige Wahrnehmung auf einer unmittelbaren Beobachtung beruht, für welche irgend eine Vorbereitung zuerst hätte getroffen werden können, und deßhalb, sowie namentlich wegen der Ueberraschung, in welche die kaum 1 Secunde andauernde und plötzlich eintretende Blitzeserscheinung mit allen ihren gleichzeitig dabei auftretenden Wirkungen die Beobachter versetzt, dürften auch derlei Angaben nur mit der äußersten Vorsicht benutzt werden. Ich halte es, den oben gegebenen Erörterungen gemäß, für möglich, daß bei den meisten vorkommenden Blitzschlägen eine directe Blitzeserscheinung äußerst selten, in den meisten Fällen aber gar nicht vorkam, sondern daß vielmehr alle dabei beobachteten Blitze nur den Entladungsfunken zugeschrieben werden dürfen, welche bei dem Zustandekommen der Entladungsströme — und selbst zuweilen bei den durch diese erzeugten inducirten Strömen — an Stellen von mangelhafter Continuität und Leitungsfähigkeit in größerem oder geringerem Grade auftreten mußten. Selbst die an der Spitze eines Blitzableiters oder an dem obersten metallischen Ende irgend eines irdischen Objectes beim sogen. Einschlagen auftretende Lichterscheinung dürfte in vielen Fällen nicht einmal der directen Ausgleichung der Elektricität zwischen jenem sogen. Auffänger und der Wolke zuzuschreiben seyn. Die Dichte der zwischen dem neutralen Gürtel und der Spitze oder dem Ende des

Auffängers influenzirten Elektricität iſt weit größer als die mit ihr ungleichnamige irgend einer Stelle des Ableiters ſelbſt; es kann daher nicht auffallend ſeyn, wenn die beim ſogen. Einſchlagen an der Spitze ausſtrömende Elektricitätsmenge mächtige Licht- und Wärmewirkungen erzeugt, von welchen jene der von uns vermuthete von der Wolke herabgekommene Blitz iſt. Wenn übrigens auch die Gewitterwolke ſo tief herabhängen würde, daß eine directe Ausgleichung zwiſchen einem Theile der Elektricität dieſes atmoſphäriſchen Conductors und der negativen Ladung des Auffängers eintreten könnte, ſo rühren dennoch die in der Nähe der Erde eingetretenen Wirkungen nicht von einem directen Blitzſchlage, ſondern lediglich von den Entladungsſtrömen her, welche in Folge des Ueberganges der durch Influenz entſtandenen poſitiven Ladung im unteren Theile des Blitzableiters ꝛc. zur unterirdiſchen Waſſerſtrecke entweder direct oder indirect zu Stande gekommen ſind.

Ich habe nicht die Abſicht, den hier beſprochenen Gegenſtand noch weiter auszuführen und andere Conſequenzen anzureihen, die ſich auf die Formen der wirklichen Blitzeserſcheinungen beziehen, wie ſolche zwiſchen den Wolkengebilden ſelbſt ꝛc. auftreten, da ich den eigentlich praktiſchen Standpunkt, den ich bei meinen Erörterungen allein im Auge hatte, bei dieſer Gelegenheit nicht verlaſſen darf. Hingegen kann ich nicht unterlaſſen, noch anzuführen, daß die oben erwähnte principielle Grundlage, von der ich bei der Anordnung von Blitzableitern für Gebäude ausgegangen bin, nicht bloß durch eine große Anzahl der Thatſachen, die ich in meiner Bearbeitung über Blitzableiter [65] zuſammenſtellte, beſtätigt wird, ſondern daß auch außer den oben erwähnten Fällen die neueſte Zeit ſehr wichtige Belege hierfür geliefert hat. Zu dieſen zähle ich namentlich die von P. von Salis in ſeiner Abhandlung [66] „über die Einwirkungen der Luftelektricität auf die Telegraphenlinien der ſchweizeriſchen Hochalpen" zuſammengeſtellten Fälle von Blitzesentladungen gegen die Telegraphen des vierten ſchweizeriſchen Telegraphenkreiſes während der Jahre 1852 bis 1860. Die Linien dieſes Kreiſes ſind über 8 Alpenübergänge und Bergrücken geführt mit folgenden Höhen: Bernina 2334, Julier 2287, Ofen 2155, St. Gotthard 2114, St. Bernhardin 2063, Maloja 1811, Lenzerhaide 1551 und Monte-Cenere 553 Meter, und dennoch kamen die meiſten Blitzesereigniſſe, ſowie die heftig-

---

65 Handbuch der angewandten Elektricitätslehre, mit beſonderer Berückſichtigung der theoretiſchen Grundlagen. Leipzig 1866, bei Leopold Voß. Erſter Abſchnitt, S. 267.

66 Zeitſchrift des deutſch-öſterreichiſchen Telegraphenvereins, Jahrgang VIII, Seite 174 — 180.

sten nur an Stellen vor, die zwischen 200 und 500 Meter über dem Meere liegen, während in 2000 Meter Seehöhe nur 1 Fall, in 1500 Meter kein, in 1000 Meter Höhe auch nur 1 Fall sich ereignete. Seine Erörterungen führen Hrn. von Salis zu Folgendem:

„Werden sämmtliche Localitäten, wo in diesem Kreise Luftelektricitätsentladungen stattfanden, näher in's Auge gefaßt, so findet man:

1) daß merkwürdiger Weise alle und jede Luftelektricitätsentladung in unmittelbarer Nähe eines kleineren oder größeren Baches oder Flusses, ferner bei der zur Ueberführung der unterseeischen Linie verwendeten Telegraphenstange am Ufer des Vierwaldstätter See's und im unterseeischen Tau durch den Lago-Maggiore vorkamen und nirgends eine Entladung anderswo stattfand;

2) daß die Luftelektricitätsentladungen seither weit häufiger in den Niederungen, jedoch selbst von höheren und niederen Bergen umschlossenen Thälern, als bei den hohen Alpenübergängen vorkamen."

Derartige Thatsachen dürften nach meiner Ansicht weit wichtigere Aufschlüsse über die Anordnung von Blitzableitern für Gebäude im Allgemeinen geben, als die Versuche, welche wir im Kleinen über die Wirkungsweise der Blitzableiter durch Leydner Batterien ꝛc. durchzuführen im Stande sind; letztere können nur bezüglich der Construction einzelner Theile des Blitzableiters, wenn sie unter sachgemäßen Umständen ausgeführt worden sind, wichtige Anhaltspunkte, jedoch keine bindenden Maßregeln für ein ganzes Blitzableiter-System liefern. Außerdem dürfte es nicht unstatthaft seyn, die Meinung auszusprechen, daß überall, wo Blitzschläge an irdischen Objecten und der Erdoberfläche selbst eintreten, die getroffene Erdstrecke auf einer ausgedehnten Wasserstrecke, die im Inneren der Erde nicht weit von der Oberfläche sich befindet, ruhen müsse. Man kann daher, wenn solche Ereignisse in einem Walde oder auf einer ausgedehnten Haide u. s. w. vorkommen, mit großer Wahrscheinlichkeit vorhersagen, daß an solchen Stellen, die — nach dem gebräuchlichen Ausdrucke — zunächst von dem Blitze getroffen worden sind, unterirdisches Wasser in nicht beträchtlicher Tiefe durch Bohrung aufgefunden werden dürfte; daß hingegen in solchen Gegenden, in denen die Blitzschläge gegen irdische Objecte zu den größten Seltenheiten gehören, selbstständige Brunnen nicht angelegt werden können, wenn man nicht bis zu solchen Tiefen zu bohren im Stande ist, die mit den nächstliegenden Flußthälern in einem Niveau sich befinden.

Zum Schlusse meiner Betrachtungen mag es gestattet seyn, die nachstehenden praktischen Folgerungen, welche unter Anderem meiner Ansicht nach aus denselben gezogen werden dürften, besonders hervorzuheben (wobei ich bezüglich des dazu gehörenden Details auf meine früheren Arbeiten mich zu berufen erlaube):

1) Bei der Anlegung von Blitzableitern für Gebäude hat man nicht von dem oberſten Theile, dem ſogen. Auffänger ꝛc. auszugehen, ſondern man hat zunächſt die Terrainſtrecke zu unterſuchen, auf der das Gebäude ruht, d. h. man hat nachzuforſchen, ob dieſe Strecke auf ausgedehntem Grundwaſſer ſich befindet und zunächſt auf die Einrichtung der Bodenleitung und die unmittelbare Ausleitung der letzteren in das Grundwaſſer Bedacht zu nehmen.

In Gegenden, welche an keinen der durch Bohrungen ꝛc. unterſuchten Stellen ſelbſtſtändige unterirdiſche Waſſerſtrecken oder wenigſtens ſolche in ſehr bedeutender Tiefe antreffen laſſen, reicht es aus, die Ausleitungen bis nur wenige Fuß im Boden nach der vorgeſchlagenen Weiſe anzubringen; dabei muß man aber hierzu diejenigen Bodenſchichten wählen, welche die Durchdringung des Regenwaſſers geſtatten.

Erſt wenn die Angelegenheiten bezüglich der Bodenleitung feſtgeſtellt ſind, hat man die übrigen Conſtructionen in ſachgemäßer Weiſe anzuordnen: nämlich über die Beſchaffenheit, den Querſchnitt, die Führung der oberirdiſchen Leitung u. ſ. w., die gehörigen Beſtimmungen zu treffen.

2) Für einzelne der Gebäude, die ſämmtlich auf der gleichen Terrainſtrecke ſich befinden, gibt es keinen Blitzableiter, der alle übrigen gegen Blitzſchläge zu ſchützen vermag; in allen ſolchen Fällen, und dieſe kommen auf dem platten Lande, ſowie namentlich in großen Städten am häufigſten vor, hat man ein Blitzableiter-Syſtem für eine jede der Gebäudegruppen gemeinſchaftlich herzuſtellen, deſſen Anordnung nach ſachgemäßen Grundregeln ſich richten muß, und das, mit der unterirdiſchen Waſſerſtrecke in unmittelbarem Zuſammenhange ſtehend, gleichſam ein ganz continuirliches Leitungsſyſtem von ausreichender Widerſtandsfähigkeit für elektriſche Entladungs-Ströme bildet, ohne daß an irgend einer Stelle des Syſtemes eine eigentliche Ladung oder Anſammlung der Influenzelektricität ſtattfinden oder Seitenentladungen, getrennte oder ſecundäre Ströme dabei zur wahrnehmbaren Wirkſamkeit kommen können.

3) Wenn man hingegen, wie dieß bis jetzt faſt immer noch geſchieht, bloß für ein einzelnes Gebäude einer ganzen Reihe oder Gruppe einen Blitzableiter anlegt, ſo iſt damit keine Fürſorge getroffen, daß andere größere oder kleinere Gebäude in der nächſten Nähe von jenem gegen Blitzſchläge geſichert ſind. Es kann vielmehr bei einem eintretenden Blitzſchlage das mit einem tadelloſen Blitzableiter bewaffnete Gebäude vollkommen geſchützt bleiben, während ein anderes nahe liegendes ohne Blitzableiter die Blitzeswirkungen erfahren kann. Es laſſen ſich ſogar

Fälle (von nicht geringer Zahl) aufweisen, bei denen solche Vorgänge eingetreten sind; manche jener Fälle zeigen sogar, daß in Folge der mangelhaften Bodenleitung des Blitzableiters eines bewaffneten und höher liegenden Gebäudes ein anderes in der Nähe liegendes kleines Gebäude bei eingetretenem sogen. Blitzschlage gezündet worden ist, während jenes verschont blieb. Eine Wirkungssphäre oder einen sogen. Schutzkreis, den ein einziger Blitzableiter mit hoher Auffangstange für andere Objecte der nächsten Umgebung nach der größtentheils noch herrschenden Ansicht darbieten soll, gibt es in dem Sinne, wie man ihn gewöhnlich annimmt, gar nicht; in einem anderen Sinne aber, auf dessen Erklärung wir wohl hier nicht einzugehen brauchen, könnte man allerdings von einer Wirkungssphäre von Blitzableitern überhaupt sprechen.

4) Die Wirksamkeit eines tadellos construirten und richtig angelegten Blitzableiters besteht bloß darin, die bei einem auftretenden Gewitter gegen die unterirdischen Wasserstrecken ꝛc. ꝛc. der betreffenden Gegend eintretenden Influenzwirkungen für die irdischen Objecte der Umgebung in jeder Beziehung unschädlich zu machen; es kann daher nicht als statthaft erscheinen, einen Blitzableiter gleichsam als einen Conductor oder als einen Ansammler der Wolkenelektricität zu betrachten. Aus diesem Grunde hat auch der oberste Theil des Blitzableiters nicht die Function eines Auffängers oder eines Saugers zu verrichten, wenn man auch diese Ausdrücke als technisch eingebürgerte beibehält; das oberste Ende des Blitzableiters soll vielmehr so angeordnet seyn, daß es die Spitzenwirkung für Influenzelektricität in der möglich vollkommensten Weise auszuüben vermag,[67] während der unterste im Boden befindliche Theil desselben nicht bloß von genügender Leitungsfähigkeit seyn muß, sondern mit großer Oberfläche und nicht in Spitzenform dem Grundwasser ꝛc. zugeführt werden soll.

5) Ebenso, wie man bei einem tadellosen Blitzableiter-Systeme alle ausgedehnten Metallstrecken eines Gebäudes in das System so einschalten muß, daß weder directe noch Neben-Wirkungen bei eintretenden Influenzvorgängen zu Stande kommen können, ist es auch nothwendig, die an Gebäuden ꝛc. vorüberziehenden Gas- und Wasserleitungs-Röhren in das System in sachgemäßer Weise aufzunehmen. Die Vorschläge aber, nach

---

67 Hiermit dürfte auch unter Anderem die von Peltier (im Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 2. série, t. XXI p. 132, Februar 1866) betrachtete Frage: „Faut-il terminer les paratonnerres par des pointes ou par des boules?“ ihre erkleckliche Erledigung finden können, wenn nicht die von Peltier angeregten Zweifel schon längst ihre Beseitigung gefunden haben würden.

welchen man die größeren Gas- oder Wasserleitungs-Röhren als eigentliche unterirdische Bodenleitung der Blitzableiter verwenden solle, dürften, wenn solche zur Ausführung kommen würden, Gefahren herbeiführen, für welche gleichfalls sich schon nicht uninteressante Belege aufweisen lassen.

München, 6. Juli 1866.

LXXXII.

Ueber die Fortschritte der Galvanoplastik, nach H. Bouilhet.

Henry Bouilhet in Paris, Neffe des berühmten Fabrikanten galvanoplastischer Gegenstände Charles Christofle in Paris und Mitinhaber der Firma Ch. Christofle und Comp., hielt in der Société d'Encouragement einen längeren Vortrag „über den Ursprung und die neueren Fortschritte der Galvanoplastik (mitgetheilt im Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1866, S. 207 — 229), dem wir Folgendes entnehmen:

Das einzige zur galvanischen Verkupferung praktisch verwendete Kupfersalz ist der Kupfervitriol, am besten der von Gold- und Silberraffiniranstalten. Zu der bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten wässerigen Lösung, die 24° Baumé zeigt, setzt man, da sie die Elektricität sehr wenig leitet, per 100 Liter 1 Liter Schwefelsäure zu. Die Dichtigkeit steigt dann auf 26° Baumé; nach einiger Zeit krystallisirt aber ein Theil des Kupfervitriols am Boden des Gefäßes aus und die Lösung geht wieder auf 24° Baumé zurück; der Niederschlag wird durch die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Wasser hervorgerufen. Dann setzt man noch ein wenig Salpetersäure, $^1/_{10}$ Liter auf 100 Liter, zu und die Lösung ist zum Gebrauch fertig. Auf die Beschaffenheit des niedergeschlagenen Metalls haben Einfluß: 1) die Beschaffenheit der Elektroden, 2) der Concentrationsgrad der Flüssigkeiten, 3) die Temperatur, bei der man arbeitet, und 4) die Intensität des elektrischen Stromes. Die relativen Flächen der Anode und der mit dem negativen Pole in Verbindung stehenden Theile müssen in allen Fällen ziemlich gleich seyn; eine zu große Anode kann den Niederschlag am negativen Pol pulverförmig, eine zu kleine kann ihn krystallinisch machen. Den wichtigsten Einfluß übt bei gleichbleibendem Strom die Concentration der Lösung aus; ist dieselbe im Verhältniß zur Stromstärke zu stark, so setzt sich das Metall

krystallinisch, ist sie zu schwach, so setzt es sich pulverförmig ab. Für eine gegebene Lösung kann man daher stets den Strom entsprechend reguliren und durch Abänderung der Stromintensität auch die durch Temperaturschwankungen verursachten Aenderungen in der Concentration der Flüssigkeiten ausgleichen.

Durch Einführung gewisser Substanzen in das Bad kann man die Beschaffenheit des Niederschlages ebenfalls abändern. So bemerkte Bouilhet, daß das auf Gelatineformen niedergeschlagene Kupfer stets spröde war und die für schlechte Niederschläge sehr charakteristische erdige Farbe hatte. Er erkannte, daß durch Auflösung von Gelatine in dem Bade die Eigenschaften desselben verändert würden, daß bei einem hohen Gelatinegehalt das Kupfer sich in Längslinien und spröde ablagerte, daß aber bei einem unendlich kleinen Gelatinegehalt des Bades das Metall das rosige Ansehen annahm, welches einen schönen Niederschlag erkennen läßt; die Ursache dieser Erscheinung ist noch nicht aufgeklärt. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich bei den elektrochemischen Versilberungsbädern, wo man den Silberniederschlag in Ansehen und Beschaffenheit beliebig abändern kann. Um einen glänzenden Niederschlag anstatt eines matten zu erhalten, braucht man dem gewöhnlichen Silberbade nur eine unendlich kleine Menge Schwefelkohlenstoff zuzusetzen; die nöthige Lösung erhält man, indem man den Schwefelkohlenstoff mit Aether mischt und das Gemisch 8 Tage lang in Berührung mit einem großen Ueberschuß Silberbad digerirt; man setzt von derselben von Zeit zu Zeit $^1/_{10}$ oder $^2/_{10}$ Liter vorsichtig zu 500 Liter des gewöhnlichen Silberbades zu. Nach den Versuchen Planté's in Bouilhets' Laboratorium erhält man eine glänzende Versilberung, wenn man zu einem Silberbad, das einen Ueberschuß von Cyanverbindungen enthält, eine unendlich kleine Menge von direct dargestelltem Schwefelsilber setzt und mit einem passenden Strom arbeitet, so daß die Anwendung von Schwefelkohlenstoff nur ein Mittel zu seyn scheint, das Schwefelsilber in den für die Praxis geeigneten Verhältnissen zu erhalten. Diese Ansicht wird dadurch bestätigt, daß, wenn das Bad in Folge der Einführung einer zu großen Menge Schwefelkohlenstoff trübe wird, die glänzende Wirkung verzögert wird, und man, bevor man eine neue Operation beginnen kann, warten muß, bis das Schwefelsilber sich zum Theil in den Cyanverbindungen gelöst hat und zum Theil auf den Boden des Bades niedergefallen ist.

Die Formen sind theils metallische — von galvanoplastischem Kupfer, Blei oder leichtflüssigen Legirungen — oder nicht metallische, — Wachs, Stearin, Gyps, Gelatine oder Gutta-percha. Die Formen von

galvanoplastischem Kupfer sind die vollkommensten, aber nur für Medaillen, Basreliefs, Platten u. dgl. Gegenstände anwendbar. Besteht der zu copirende Gegenstand aus Metall, so muß man darauf Rücksicht nehmen, daß das Metall von der Flüssigkeit, in die es getaucht wird, nicht gelöst wird und zweitens darauf, daß der galvanoplastische Niederschlag nicht auf der Oberfläche desselben haftet. Von einem kupfernen Modell kann man daher direct galvanoplastische Copien nehmen, da dieses Metall von der Lösung nicht angegriffen wird, ein stählernes Modell aber muß vor dem Eintauchen in das saure Kupfervitriolbad leicht verkupfert oder versilbert werden. Um das Anhaften zu vermeiden, muß man große Sorgfalt anwenden; am besten reibt man die Metallfläche mit einem Baumwollbäuschchen, das mit Terpenthinöl getränkt ist und läßt, nachdem es mit weichem Leinen gut getrocknet ist, einige Stunden an der Luft oder man setzt die mit Kupfer zu bedeckende Fläche der Einwirkung von Joddämpfen und dann dem Sonnenlichte oder auch nur zerstreutem Licht aus. Der Uebelstand dieser Methode, daß man hierbei zunächst einen verkehrten Abdruck und erst von diesem bei einer zweiten Operation die wirkliche Copie erhält, läßt sich vermeiden, wenn man sich zunächst eine Matrize in Abgußmetall darstellt; doch wird dieses Verfahren jetzt fast gar nicht mehr angewendet. Die Bleimatrizen, die man mittelst einer kräftigen Presse oder eines Walzwerkes darstellt, haben mehr Wichtigkeit und haben in verschiedenen Industriezweigen wirkliche Dienste geleistet; der Abdruck ist sehr fein und es werden z. B. auf diese Weise die Postmarken und Banknoten dargestellt; bekannt ist auch die Verwendung derselben zur Reproduction von Blumen 2c. (v. Auer's Naturselbstdruck). Eine allgemeinere Anwendung aber als alle diese Methoden gestatten die Formen aus nichtmetallischen, plastischen Substanzen, und namentlich der Gelatine und noch mehr der Gutta-percha ist der Aufschwung zu danken, welchen die Galvanoplastik in neuester Zeit genommen hat. Die Gutta-percha-Formen werden entweder durch Druck oder durch Wärme dargestellt. Im ersteren Fall wird die Gutta-percha unvermischt angewendet und wird nicht verändert, so daß man sie sehr lange benutzen kann, wenn man sie, um sie vor freiwilligen Aenderungen zu bewahren, vor Luftzutritt schützt; im zweiten Fall aber muß man sie mit fetten Substanzen, z. B. Talg oder Leinöl vermischen und sie über 150° C. erwärmen; dadurch werden ihre natürlichen Eigenschaften geändert und man kann sie nicht so lange benutzen. Da man aber für Gutta-percha Modelle von Metall oder wenigstens solche verwenden muß, die man unbesorgt einem Druck unterwerfen kann, so müssen für zarte Modelle Formen von Gelatine gewählt werden, die allerdings den Uebelstand hat, einerseits

verändernd auf die Bäder einzuwirken und andererseits sehr rasch unbrauchbar zu werden, wenn man sie nicht mit Gutta-percha umgibt oder firnißt.

Das Leitendmachen der nicht metallischen Formen kann entweder auf trockenem Wege, am besten durch Graphit, oder auch auf nassem Wege, durch Imprägnirung mit der Lösung eines Metallsalzes und Reduction des darin enthaltenen Metalls geschehen. Am geeignetsten ist eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd in Alkohol, die man mit dem Pinsel aufträgt und trocknen läßt, um dann Schwefelwasserstoff im Entstehungsmoment darauf strömen zu lassen und so Schwefelsilber zu bilden.

Unter den wichtigsten Anwendungen, welche die Galvanoplastik in neuerer Zeit gefunden hat, sind folgende hervorzuheben: Die Holzschnitte werden neuerdings fast ausnahmlos von galvanoplastischen Clichés gedruckt, die bis zu 80,000 Abzüge aushalten, während das Holz kaum 10,000 erträgt. Von dem mit Graphit eingeriebenen Holzblocke nimmt man mittelst der Presse einen Abdruck in Gutta-percha und läßt diese Form 24 Stunden lang im Bade, worauf sich darauf eine Kupferschicht von kaum $^1/_{20}$ Millim. Dicke gebildet hat, die auf der Rückseite mit einer leichtflüssigen Legirung ausgegossen wird. Auch mit Gelatine lassen sich sehr vollkommene Matrizen von Holzschnitten, Buchdrucklettern ꝛc. machen. Die Gelatine hat die Eigenschaft, in Wasser anzuschwellen und in Alkohol an Volumen abzunehmen; Martin hat dieß benutzt, um von einem Original sehr vollkommene Copien in vergrößertem oder verkleinertem Maaßstab herzustellen; Versuche dieser Art sind in der kaiserl. Druckerei in Paris gemacht worden.

Auch für Kupfer- und Stahlstich, sowie für Lithographie läßt sich die Galvanoplastik vortheilhaft anwenden, nur muß man, da man auf keine Weise genügend scharfe Abdrücke nehmen kann, die Platten, die, wenn nöthig, vorher jodirt werden, direct in das Bad bringen. Das eigenthümliche galvanoplastische Gravirverfahren von Dulos[68] wird jetzt im Großen angewendet und zwar mit dem besten Erfolge. Oudry verkupfert gußeiserne und schmiedeeiserne Gegenstände dünn auf galvanoplastischem Weg, indem er sie zunächst mit einem schützenden Ueberzug versieht, dann mit Graphit überzieht und sie so in das saure Kupfervitriolbad bringt.[69] Ein hohler galvanoplastischer Abdruck, der außen ein treues Abbild des Modelles zeigt, hat auch im Inneren alle Reliefs der Außenseite, kann also nicht für gewisse Zwecke dienen, für die ge-

---

68 Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 383.

69 Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 41.

wöhnlich ciselirter Guß verwendet wird. Bouilhet hat dieß einfach dadurch umgangen, daß er im Inneren der hohlen Abdrücke kleine Messingstücke schmilzt, die sich vollständig mit einander vereinigen und dem Gegenstande das Ansehen und die Festigkeit eines Gußstückes geben. Er nennt diesen Industriezweig, der bereits sehr wichtige Resultate gegeben hat und im Großen angewendet wird, „massive Galvanoplastik."

Seit Langem schon hat man sich bemüht, galvanoplastisch runde Figuren darzustellen; man mußte aber dazu 2 halbe Modelle nehmen, in jedes besonders das Kupfer niederschlagen und dann beide Hälften mit größter Sorgfalt zusammenlöthen, was mit großen Schwierigkeiten verbunden war. Man hat auch das Zusammenlöthen im galvanoplastischen Bad auszuführen gesucht, indem man die beiden Hälften der Form vereinigte, den Strom im Inneren zutreten und das Kupfer sich darin niederschlagen ließ. Man brachte dazu im Inneren der Form eine Anode aus Kupfer oder Silber, je nach dem niederzuschlagenden Metalle, an, diese löste sich aber während der Arbeit und wurde zugleich zerstört. Alle diese sinnreichen Methoden hatten nur einen sehr beschränkten Erfolg und wurden wieder aufgegeben. Lenoir hatte die Idee, die lösliche Anode durch eine unlösliche aus Platindraht zu ersetzen; er stellte dazu mit großer Geschicklichkeit und Geduld ein Gerippe von Platindraht, entsprechend den verschiedensten Formen des nachzuahmenden Stückes, her. Die äußersten Drähte wurden mit einander verbunden und giengen durch eine Glasröhre, so daß sie von der Gutta-percha-Form isolirt waren. Es muß dabei im oberen Theil eine Oeffnung für den Austritt des Sauerstoffes gelassen werden, der sich um den Platindraht entwickelt, sowie eine andere Oeffnung am unteren Theil zur Erneuerung der Flüssigkeit, die sich sonst sehr rasch erschöpfen würde. Die geschlossene, so vorgerichtete Form wurde an den Pol der Batterie in einen zusammengesetzten Apparat und die Platindrähte mit dem positiven Pole in Verbindung gebracht. Da das Platingerippe viel Platin und die Operation lange Zeit erfordert, so gehörte zu diesem Verfahren ein bedeutendes Capital, das außer Verhältniß zu dem zu erzielenden Resultate stand: die Herstellung der Gerippe erforderte sehr geschickte Arbeiter und war sehr kostspielig. Vor wenigen Jahren erwarben Ch. Christofle und Comp. das Eigenthum dieses Verfahrens und bildeten es weiter aus, bis ihnen im vorigen Jahr die vollständige Lösung der Aufgabe gelang. Planté war durch Versuche über die Nebenströme zur Construction einer sogen. Polarisationsbatterie geführt worden, bei welcher das Platin durch Blei ersetzt war, und hatte so sehr intensive Nebenströme erhalten. [70]

70 Polytechn. Journal Bd. CLVI S. 192.

Da sich also Blei elektrochemisch wie Platin verhielt, d. h. am positiven Pol nicht merklich angegriffen wurde, so wurde seine Anwendung bei Darstellung runder Figuren versucht, und zwar wurden dabei alle Vortheile des Platins ohne irgend einen Nachtheil des letzteren erhalten. Es lassen sich daraus leicht Kerne für das Innere darstellen, und wenn ein und derselbe Gegenstand mehrmals nachgeahmt werden soll, so kann man, wenn man eine Form opfert, einen rohen Abdruck erhalten, indem man so viele Bleikerne als nöthig modellirt. Die fertigen Kerne werden mit Löchern versehen, um die Circulation der Flüssigkeit zu ermöglichen, dann in die Form gebracht und durch isolirte Stützen in gleichen regelmäßigen Abständen von derselben erhalten; mit dem positiven Pole werden die Bleiplatten ebenso verbunden wie die Platindrähte bei Lenoir's Verfahren. Das Blei bedeckt sich mit einer dünnen braunen Oxydhaut und wird der Sitz der Sauerstoffentwickelung. Dieses Verfahren gibt sehr regelmäßige Niederschläge.

Man hat vielfach behauptet, das galvanoplastische Kupfer stehe dem geschmolzenen an Festigkeit nach und für schlecht gearbeitete Gegenstände mag dieß richtig seyn, bei guter Arbeit aber erlangt das galvanoplastische Kupfer eine Festigkeit, die zwischen der des gewalzten und des gegossenen Kupfers mitten inne steht. So ist das spec. Gewicht des gewalzten Kupfers 8,95, des gegossenen 8,78, des galvanoplastischen bei sorgfältiger Arbeit 8,86. Man hat auch behauptet, das galvanoplastische Kupfer, als durch langsame Anhäufung entstanden, sey porös und deßhalb leichter zerstörbar. Bouilhet construirte daher ein Quecksilberbarometer, dessen obere Kammer mit einer $^1/_2$ Millim. starken Röhre von galvanischem Kupfer verbunden war. Beim Vergleich mit einem gewöhnlichen Barometer zeigte dieses Barometer während 6 Monaten ganz den gleichen Gang, und die kleine Differenz, die beide von Anfang an gezeigt hatten, blieb die ganze Zeit über constant. Um zu untersuchen, ob die Porosität bei höherem Druck hervortrete, wurde ein kleiner Apparat construirt, in dem verschiedene Platten einem Druck von 15 — 20 Atmosphären unterworfen werden konnten. Es ergab sich, daß eine galvanische Kupferplatte von $^1/_2$ Millim. Stärke einem Druck von 20 Atmosphären unterworfen werden konnte, ohne Flüssigkeit durchzulassen, während eine gleich starke geschmolzene Kupferplatte nur einen Druck von 12 Atmosphären aushielt. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 36.)

LXXXIII.

Neue Aluminium-Legirungen, von Paul Morin und Comp. in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1866, S. 220.

Die unter der Bezeichnung „Aluminiumbronze" bekannten Legirungen von Kupfer mit Aluminium zeichnen sich durch schöne Goldfarbe, Homogenität, große Dehnbarkeit, bedeutende Zähigkeit und andere Eigenschaften aus, in Folge deren sie zu zahlreichen Verwendungen geeignet sind. Vom Messing, von den verschiedenen Arten der Zinnbronze und anderen Legirungen des Kupfers unterscheiden sie sich hauptsächlich dadurch, daß sie sich auch im heißen Zustande schmieden, strecken und zu Blech auswalzen lassen. Um aber eine Aluminiumbronze von wirklich guter Beschaffenheit herzustellen, welche namentlich ihre Hämmerbarkeit in der Kälte wie in der Wärme beibehält, darf man nur Kupfer von ausgezeichneter Qualität dazu verwenden und die Legirung darf nicht die geringste Menge von gewissen anderen Metallen, besonders Antimon, Arsen, Zinn und Zink enthalten. Die Aluminiumbronzen können daher nichts gewinnen, sondern nur verlieren, wenn sie mit Zinn oder mit Zink versetzt werden.

Es konnte dagegen von Interesse seyn, zu untersuchen, ob umgekehrt Messing und Zinnbronze durch Zusatz von Aluminium gewinnen würden.

Die HHrn. Paul Morin und Comp. haben über diesen Gegenstand viele Versuche angestellt und neue Legirungen zusammengesetzt, welche ihnen in der letzten Zeit in Frankreich patentirt wurden.

Messing wird durch den Zusatz von 2 Proc. Aluminium merklich verbessert; die Oberfläche eines in offener Form gegossenen Zaines erscheint, anstatt wie bei gewöhnlichem Messing rauh und mit einer Oxydhaut bedeckt zu seyn, glänzend und glatt, wie die eines Aluminiumbronze-Zaines. Diese Legirung behält ihre frühere Hämmerbarkeit und Dehnbarkeit; sie nimmt eine schönere Politur an als Messing und läßt sich besser bohren und feilen als letzteres. Wird die Menge des in einer solchen mit 2 Proc. Aluminium versetzten Bronze enthaltenen Zinks auf 12 Proc. reducirt, so erhält man ein sehr schönes, zu vielen Zwecken vortrefflich geeignetes Semilor.

Zinnbronze gibt ganz ähnliche Resultate. Ein Zusatz von 2 Proc. Aluminium verändert das äußere Ansehen des Zaines, vermehrt seine Härte und Widerstandsfähigkeit; die Legirung bekommt beim Gießen

weniger leicht Blasen, nimmt mit der Politur eine schönere Farbe an und verändert sich weniger leicht.

Die Verhältnisse, nach denen diese Legirungen dargestellt werden, sind nicht streng festgestellt. 1 Proc. Aluminium ist schon hinreichend um Messing und Zinnbronzen zu modificiren; allein es scheinen wenigstens 2 Proc. erforderlich zu seyn, wenn diese Modificirung recht charakteristisch hervortreten soll.

Im Allgemeinen genügt es bei einer nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzten Kupferzink-, bezüglich Kupferzinn-Legirung, in jeder derselben 1 bis 2 Proc. oder mehr Zink, bezügl. Zinn, durch ebenso viele Procente Aluminium zu ersetzen, um Legirungen zu erhalten, welche mehrere Eigenschaften der reinen Aluminiumbronzen besitzen und für gewisse Zwecke, sowie für alle diejenigen Verwendungen, zu welchen nicht sämmtliche Eigenschaften der letzteren erforderlich sind, dieselben ersetzen können. Die mit Aluminium versetzten Zinnbronzen z. B. geben vortreffliche Bronzen für mechanische Zwecke, deren Härte sich durch stärkeren Zinnzusatz noch vermehren läßt.

Außer diesen dreifachen Legirungen kann man auch vierfache darstellen, welche Kupfer, Zink, Zinn und Aluminium in wandelbaren, der gewünschten Farbe und dem erforderlichen Härtegrade entsprechenden Verhältnissen enthalten.

Ein großer Vorzug dieser neuen Legirungen ist ihr Preis, der im Verhältniß zu dem der reinen Aluminiumbronzen, welche mindestens 5 Proc., gewöhnlich aber 10 Proc. Aluminium enthalten müssen, recht billig zu nennen ist.

LXXXIV.

Ueber die Absorption und dialytische Trennung der Gase mittelst colloidaler Diaphragmen; von Thomas Graham.

Aus der Chemical News, vol. XIV p. 88; August 1866.

Es ist erwiesen, daß ein dünnes Kautschukhäutchen, wie es die gefirnißte Seide oder die kleinen durchsichtigen Ballons von Kautschuk liefern, keine Porosität besitzt und für die gasförmige Luft wirklich undurchdringlich ist. Aber ein solches Häutchen besitzt die Eigenschaft, jedes der Gase, aus denen die Luft besteht, in flüssigen Zustand zu versetzen, während der Sauerstoff und der Stickstoff in der flüssigen Form fähig

sind, die Substanz der Membran zu durchdringen (nach Art des Aethers und der Naphta), dann im Vacuum wieder zu verdampfen und als Gase zu erscheinen. Dieses Durchdringungsvermögen der Luft hat noch mehr an Interesse gewonnen durch die Thatsache, daß die genannten beiden Gase vom Kautschuk in ungleicher Weise absorbirt und condensirt werden, der Sauerstoff nämlich in zwei und einhalbmal so großer Menge, und daß sie in demselben Verhältnisse durch den Kautschuk dringen. Ein solches Kautschukhäutchen kann daher als dialytisches Sieb für die atmosphärische Luft benutzt werden und läßt sehr constant 41,6 Proc. Sauerstoff durchpassiren, anstatt 21 Proc. (der Menge, welche die atmosphärische Luft gewöhnlich enthält). Das Kautschukdiaphragma hält nämlich die Hälfte des Stickstoffes zurück und läßt die andere Hälfte mit sämmtlichem Sauerstoff hindurch. Diese dialysirte Luft entflammt ein glimmendes Hölzchen und hält in Bezug auf Verbrennung in der That das Mittel zwischen atmosphärischer Luft und reinem Sauerstoff.

Eine Seite (Wand) des elastischen Diaphragmas muß dem freien Zutritte der Luft ausgesetzt seyn, während die andere mit dem Vacuum in Verbindung steht. Das Vacuum kann man im Inneren eines Beutels aus gefirnißter Seide oder eines kleinen Ballons herstellen und das Zusammenfallen der Wandungen kann man bei Anwendung des Seidenbeutels durch Ausfüttern desselben mit einer Lage von Filzteppichzeug und bei dem Ballon durch Ausfüllen mit gesiebten Holzsägespänen verhindern. Zur Herstellung des Vacuums bei diesen Versuchen ist der Luft-Exhaustor von Hermann Sprengel[71] besonders geeignet; derselbe gewährt den Vortheil, daß man das durch Einwirkung des Vacuums erhaltene Gas in einen über Wasser oder Quecksilber stehenden Recipienten treten lassen kann, wozu man nur den unteren Theil des abwärts führenden Rohres zu biegen braucht.

Die merkwürdige, von H. Sainte-Claire Deville und Troost entdeckte Thatsache, daß Platin- und Eisenröhren von Wasserstoffgas durchdrungen werden, beruht offenbar auf dem Vermögen dieser und gewisser anderer Metalle, das Wasserstoffgas zu verflüssigen und zu absorbiren. Platin in Form von Draht und Blech vermag 3,8 Volume Wasserstoff (bei gewöhnlicher Temperatur gemessen) bei Dunkelrothglühhitze zu absorbiren und zurückzuhalten. Das Palladium scheint aber diese Eigenschaft im höchsten Grade zu besitzen; ein aus geschmiedetem Palladium gewalztes Blech condensirte sein 643faches Volum Wasserstoff, bei einer

---

[71] Journal of the Chemical Society, 1865, vol. III p. 9.

Temperatur unter 100° C. Für Sauerstoff wie für Stickstoff zeigte das Palladium nicht das geringste Absorptionsvermögen. Das Absorptionsvermögen des geschmolzenen Palladiums (wie auch des geschmolzenen Platins) ist weit geringer als das des geschmiedeten; ein Blech von geschmolzenem Palladium, welches ich Hrn. G. Matthey verdanke, absorbirte jedoch noch 68 Volume Gas. Man darf wohl annehmen, daß diese Metalle einen gewissen Grad von Porosität besitzen, und im höchsten Grade in ihrem geschmiedeten Zustande. Man glaubt, daß solche Metallporen, und im Allgemeinen alle feinen Poren, flüssigen Körpern weit zugänglicher sind als gasförmigen, und insbesondere flüssigem Wasserstoff. Es ist demnach wohl möglich, daß gewisse, zu Diaphragmen benutzte Metalle, z. B. das Platinblech, eine besondere dialytische Wirkung besitzen, in Folge deren sie den Wasserstoff von anderen Gasen zu trennen vermögen.

In Form von Schwamm absorbirt Platin sein 1,48faches, Palladium sein 90faches Volum Wasserstoff. Bekanntlich absorbirt ersteres Metall in dem eigenthümlichen Zustande des Platinmohrs mehrere hundert Volume des genannten Gases. Die angenommene Verflüssigung des Wasserstoffes unter diesen Umständen ist die wesentliche Bedingung seiner Oxydation bei niedriger Temperatur. Die abstoßende Eigenschaft, welche die Gasmolecüle besitzen, widersteht der chemischen Verbindung so gut, daß sie ihrem Vermögen in die feinsten Poren der starren Körper einzudringen, eine Grenze setzt.

Kohlenoxydgas wird von weichem Eisen in größerer Menge absorbirt als Wasserstoffgas. Diese Einschließung (Occlusion) des Kohlenoxyds durch das Eisen bei Dunkelrothglühhitze ist offenbar der erste und nothwendige Schritt zum Stahlbildungsproceß. Das Gas gibt die Hälfte seines Kohlenstoffs an das Eisen ab, wenn die Temperatur nachher bedeutend gesteigert wird.

Silber zeigt ein ähnliches Verhalten zum Sauerstoff; bei einem Versuche wurde gefunden, daß gefritteter, aber noch nicht geschmolzener Silberschwamm sein 7,49faches Volum Sauerstoffgas absorbirt hielt. Blech oder Draht von geschmolzenem Silber besitzen dieselbe Eigenschaft, allein in weit geringerem Grade, ebenso wie dieß bei Blechen aus geschmolzenem Platin und Palladium bezüglich des Wasserstoffes der Fall ist.

LXXXV.

Notizen über die nach Bethell's Verfahren mit Kreosot imprägnirten Eisenbahnschwellen.

Aus dem London Journal of arts, März 1866, S. 180.

Nach dem Berichte, welchen der belgische Minister der öffentlichen Arbeiten im Mai 1863 der gesetzgebenden Versammlung über den Betrieb der Staatseisenbahnen im Jahre 1862 vorlegte, wurde im letztgenannten Jahre eine besondere Commission bestellt, um zu constatiren wie sich die Schwellen conservirt haben, welche zur Verlängerung ihrer Dauer vor ihrem Einlegen in den Bahnkörper imprägnirt worden waren. Das Resultat, zu welchem diese Commission gelangte, war, daß sie die Regierung veranlassen zu müssen glaubte, das Verfahren von Boucherie ganz aufzugeben und in Zukunft nur: 1) eichene Schwellen im natürlichen Zustande oder nach dem Verfahren von Bethell mit Kreosot imprägnirte; 2) buchene oder fichtene nach letzterem Verfahren imprägnirte Schwellen zu verwenden.

Der Preis der im Jahre 1862 angeschafften Schwellen betrug ungefähr 5 Frcs. 52 Cent. für unpräparirte eichene Schwellen und 4 Frcs. 65 Cent. für kieferne nach dem Verfahren von Bethell imprägnirte Schwellen.

Während des Jahres 1862 wurden 61474 unpräparirte eichene und 236361 kieferne nach dem Verfahren von Bethell mit Kreosot imprägnirte Schwellen verwendet.

Aus einer veröffentlichten statistischen Tabelle über die in den Jahren 1835—1863 in Belgien verwendete Schwellenzahl geht hervor, daß die durchschnittliche Dauer von nicht imprägnirten eichenen Schwellen $11^{7}/_{11}$ Jahre und die von nicht imprägnirten kiefernen Schwellen $7^{7}/_{8}$ Jahre beträgt.

Im Frühjahr 1865 wurde abermals von Fachautoritäten eine sehr sorgfältige Untersuchung aller mit Kreosot imprägnirten Schwellen vorgenommen und gefunden, daß dieselben sämmtlich (obwohl manche derselben 19 Jahre im Gebrauche gewesen waren) vollkommen gesund und frisch waren; in Folge dessen beschloß die belgische Regierung in Zukunft alle Schwellen mit Kreosot zu imprägniren.

Der Jahresbericht der belgischen Regierung über die Staatseisenbahnen für das Jahr 1864 sagt Folgendes:

„Die Zahl der neuen imprägnirten Schwellen hat bei den Staatsbahnen während des Jahres 1864 um 34510 Stück zugenommen.

„Ferner wurden 70813 Stück unpräparirte Schwellen durch imprägnirte ersetzt, so daß also die ganze Zunahme an imprägnirten Schwellen 105323 Stück beträgt.

„Es wurden 123397 nach Bethell's Verfahren und 16205 nach Boucherie's Verfahren (mit Kupfervitriol) imprägnirte Schwellen eingelegt und dagegen 1869 nach verschiedenen anderen Methoden imprägnirte Schwellen herausgenommen.

„Am 31. December 1864 war die Zahl der imprägnirten Schwellen auf 49,96 Procent von der Gesammtzahl aller eingelegten Schwellen gestiegen.

„In Berücksichtigung der Erfahrungsresultate der vergangenen Jahre fährt die Bahnverwaltung fort, sich sowohl bei neuen Bahnbauten, als auch beim Auswechseln unbrauchbar gewordener Schwellen auf eichene, theils unpräparirte, theils mit Kreosot imprägnirte Schwellen zu beschränken und betrachtet es als eine feststehende Thatsache, daß die nach Bethell's Verfahren imprägnirten Schwellen entschieden den Vorzug vor allen auf andere Art imprägnirten verdienen. Von den 153753 neuen, im Jahre 1864 gelegten Schwellen waren 128165 Stück mit Kreosot imprägnirte und nur 25588 unpräparirte eichene Schwellen."

LXXXVI.

Ueber Boboeuf's Natronphenol; von Kuhlmann in Mülhausen.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 299; Juli 1866.

Zu den Substanzen, welche nach ihrer Entdeckung sehr bald auch in weiteren als bloß wissenschaftlichen Kreisen allgemeiner bekannt wurden, gehört vorzugsweise das Phenol oder die Phenylsäure. Viele Stimmen erhoben sich zu Gunsten der therapeutischen Verwendbarkeit dieses Körpers, während andere dieselbe bestritten.

Im Herbst vorigen Jahres übergab der Chemiker Boboeuf in Paris, welcher sich mit dieser Substanz speciell beschäftigte, der Industriegesellschaft in Mülhausen eine sehr eingehende Abhandlung über diese Streitfrage. Der Verfasser weist in seiner Arbeit den bedeutenden Vortheil nach, der sich aus dem Steinkohlentheer, diesem so lästigen Neben-

producte der Leuchtgasfabrication, ziehen läßt; er verwirft in therapeutischer Hinsicht die ausschließliche Anwendung der Phenylsäure, welche er für zu ätzend erklärt, und empfiehlt ein anderes Präparat, das Natronphenol, welches dieselben Wirkungen wie die freie Säure, jedoch ohne deren gefährliche Nebeneigenschaften, besitze.

Bei seinen Versuchen zur Auffindung eines billigen und vortheilhaften Verfahrens zur fabrikmäßigen Darstellung der Benzine (Leichtöle) erkannte er an den übrigen Bestandtheilen des Steinkohlentheeres verschiedene, denen der Phenylsäure analoge Eigenschaften. Da nun dieser Theer nur 3 Proc. Benzin und 10 Proc. Phenylsäure enthält, so bleiben über 80 Proc. Substanzen übrig, welche für die Industrie bisher ohne Werth waren. Diese Körper, welche aus sauren wesentlichen Oelen bestehen, besitzen in gleichem Grade wie die Phenylsäure die Eigenschaft, thierische und pflanzliche Substanzen zu conserviren, die durch Insecten hervorgebrachten Verwüstungen aufzuhalten, zu desinficiren, Eiweiß zu coaguliren und die Gewebe des thierischen Organismus zusammenzuziehen, so daß sie den Einwirkungen der Feuchtigkeit und der Fäulniß zu widerstehen vermögen.

Ebenso können diese Substanzen durch Salpetersäure in Pikrinsäure umgewandelt werden.

Das Ziel, welches sich Boboeuf bei seinen Versuchen gestellt hatte, war die möglichst billige Abscheidung des gesammten Benzingehaltes, und zwar ohne die übrigen Bestandtheile des Steinkohlentheers durch höhere Temperatur zu verändern.

Der Steinkohlentheer ist bekanntlich ein Gemenge verschiedener empyreumatischer Substanzen, deren chemische Beschaffenheit und Mengenverhältnisse nach der Verschiedenheit der zu seiner Darstellung angewendeten Steinkohlensorten und des dabei beobachteten Destillationsverfahrens variirt. Indessen lassen sich diese Substanzen vom technisch-chemischen Standpunkte aus in zwei Gruppen theilen: in Schweröle und Leichtöle.

Die letzteren, gewöhnlich unter der Benennung Benzine zusammengefaßt, bilden den Ausgangspunkt zur Darstellung der Anilinfarben; sie werden um so höher geschätzt, je weniger von den der ersten Gruppe angehörenden Körpern sie enthalten. Wir haben uns mit denselben hier nicht weiter zu befassen.

Die Schweröle, deren Siedepunkt über + 200° C. liegt, unterscheiden sich außerdem durch ihre saure Reaction, sowie durch die Fähigkeit, mit den fixen Alkalien Verbindungen einzugehen, während die Leichtöle (Benzin im weiteren Sinne) neutral sind.

Zum Typus haben sie die Phenylsäure, einen krystallisirbaren Körper von bestimmter Zusammensetzung; sie bilden den Ausgangspunkt zur Gewinnung der Pikrinsäure und einer anderen Reihe von Farben.

Von diesen Thatsachen ausgehend, unterwirft der Verfasser den Steinkohlentheer einer Behandlung mit Aetznatronlauge, und zwar bei gewöhnlicher Temperatur.

Die Schweröle lösen sich in der Lauge, das Benzin hingegen schwimmt auf dieser Lösung; es wird decantirt und rectificirt. Auf diese Weise lassen sich die flüchtigen von den weniger flüchtigen Substanzen in der Kälte und binnen wenigen Stunden trennen, während bisher das Rohproduct der Gasfabriken direct der Destillation unterworfen wurde — ein langwieriges, umständliches und mit Gefahren verbundenes Verfahren, dessen Product zuweilen nicht einmal die aufgewendeten Kosten bezahlt.

Die Abscheidung des Benzins geschieht demnach mit großer Ersparniß an Zeit und Brennmaterial und mit weit weniger Gefahren. Ueberdieß gestattet dieses Verfahren mittelst einer rasch auszuführenden Probe den technischen Werth eines Steinkohlentheers zu bestimmen, indem diese zähflüssige, brennbare und caustische Substanz durch dasselbe in eine mit Wasser mischbare und leichter zu handhabende Flüssigkeit verwandelt wird.

Die durch die Behandlung des Theers mit Aetznatron erhaltene flüssige Theerseife nennt der Verfasser Natronphenol (phenylsaures Natron) und empfiehlt dieselbe sowohl zu arzneilichen Zwecken, als auch zur Anwendung in der Industrie und Landwirthschaft.

Bereits im Jahre 1861 erhielt Boboeuf für sein (ihm in Frankreich patentirtes) Verfahren von der (französischen) Akademie der Wissenschaften einen der Monthyon'schen Preise.

Ich will nun über die Resultate der Versuche berichten, welche ich zu dem Zwecke angestellt habe, mich zu überzeugen, ob das Natronphenol auch wirklich ein so allgemein nutzbares Präparat ist, daß es so gut im Tornister des Feldsoldaten und im Verbandkasten des Chirurgen, wie in der Waidtasche des Jägers, an Bord der Seeschiffe, auf dem Toilettentische der Damen, in den Badeanstalten, in allen Fabriken und Haushaltungen einen Platz verdient.

Der Verfasser stellte eine hinreichende Menge seiner Flüssigkeit zu meiner Verfügung; einen Theil derselben übergab ich dem hiesigen Civilhospital, und auf mein Ersuchen entschlossen sich mehrere Aerzte, die Wirkungen des Mittels in ihrer Privatpraxis zu studieren.

Nach mehrmonatlichen Versuchen stellte sich heraus, daß das Natronphenol wirklich alle die Eigenschaften besitzt, welche der Phenylsäure selbst

einen so bedeutenden Ruf verschafft haben; jedoch scheint es keineswegs mehr als die letztere eine wirkliche Lücke im therapeutischen Apparate auszufüllen.

Die bisher bei Verwundungen, zur Stillung einer Blutung, zum Heilen einer Wunde, zur Behandlung einer Verbrennung 2c. angewendeten Mittel genügen in den meisten Fällen vollständig; sie sind billig zu beschaffen, allgemein bekannt, Jedermann zugänglich und leicht anzuwenden, und wenn das Natronphenol wirklich gleichzeitig blutstillend, adstringirend und als Causticum wirkt, so ist seine Anwendung doch mit Gefahren verknüpft, welche nur eine erfahrene Hand zu vermeiden im Stande ist, so daß sie nicht dem Belieben eines Jeden überlassen werden kann.

Indessen scheint es vor der Phenylsäure den Vorzug zu verdienen zur Behandlung von Insectenstichen, von Bissen giftiger Thiere und gewisser Hautkrankheiten, sowie zum Verbande fauliger Wunden, überall wo der Theer gute Dienste leistet und die Anwendung alkalischer Mittel zulässig ist.

Ferner ist das Natronphenol zu empfehlen zum Waschen des Körpers Gestorbener, zur Desinfection von Krankenzimmern, anatomischen Sälen 2c., kurz überall da, wo organische Substanzen in Zersetzung übergehen.[72]

Hinsichtlich seiner Wirksamkeit bei der Behandlung verwundeter oder kranker Thiere habe ich positive Nachrichten nicht erhalten können. Bei

---

[72] Kreosot-Natron wurde schon im Jahre 1861 von A. Wiesmann und Comp. in Beuel fabricirt (polytechn. Journal Bd. CLXI S. 237) und bereits im Jahre 1857 von Dr. H. Bohl zum Conserviren der Nutzhölzer (Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen und Schiffsbauholz) empfohlen. Er sagt (im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 449): „Eine vorzügliche Methode, um Eisenbahnschwellen 2c. zu kreosotiren, besteht darin, daß man das Kreosot so lange mit einer Alkalilauge versetzt, bis es ohne Zersetzung mit jeder beliebigen Menge Wasser gemischt werden kann. Sollten bei dem Auflösen sich geringe Mengen Oel abgeschieden haben, so werden dieselben durch Decantation getrennt. Die alkalische Kreosotlösung, welche nach der Verdünnung ein spec. Gewicht von 1,05 hat (Wasser = 1), wird durch Aufstreichen dem Holze applicirt. Nachdem die Lösung in das Holz eingedrungen ist, welches sehr rasch geschieht, kann man durch mehrmaliges Wiederholen dieser Operation das Holz beliebig stark tränken. (Im Großen kann man das Holz mit dieser Flüssigkeit in Behältern übergießen und durch Wasserdämpfe bis 100° C. erwärmen, alsdann langsam erkalten lassen.) Würde man das Holz so präparirt den Atmosphärilien aussetzen, so würde ein großer Theil des Kreosotgehalts ausgewaschen und dem Holze entzogen werden. Zur Fixirung des Kreosots wende ich eine verdünnte Auflösung von Eisenvitriol an. Die Schwefelsäure des Vitriols neutralisirt das alkalische Lösungsmittel des Kreosots, und dieses, nun frei gemacht, verbindet sich mit der Holzfaser-substanz. Das niedergeschlagene Eisenoxydul, welches die Holzfaser gleichzeitig mit dem Kreosot erfüllt, verwandelt sich allmählich in Eisenoxydhydrat, auf Kosten des im Holz enthaltenen atmosphärischen Sauerstoffs. Das dabei gebildete Glaubersalz wird allmählich durch die Bodenfeuchtigkeit ausgelaugt. Das Holz, welches auf diese Art präparirt ist, hat sich während acht Jahren, binnen welcher Zeit es den beständig wechselnden Einflüssen der Atmosphärilien ausgesetzt war, ohne irgend eine Veränderung durch Verwesung oder Schwammbildung zu erleiden, erhalten." A. d. Red.

seinen fäulnißwidrigen Eigenschaften und seinem billigen Preise würde es den Landwirthen bei contagiösen Viehseuchen zur Reinigung der Stallungen ꝛc. jedenfalls vortreffliche Dienste leisten; doch fehlte es bei uns bisher glücklicherweise an Veranlassung, das Präparat zu solchem Zwecke anzuwenden.

Hr. Boboeuf hat — obgleich sein Natronphenol auf dem Gebiete der Therapie nicht alle von ihm gemachten Versprechungen zu erfüllen vermag — der Zeugfärberei und Druckerei einen bedeutenden Dienst insofern geleistet, als er durch sein Verfahren zu einer bedeutenden Erniedrigung des Preises des Anilins und der Pikrinsäure Veranlassung gab.

LXXXVII.

Ueber die giftige Wirkung des rohen Paraffinöls und seiner Rectificationsproducte auf Fische; von Dr. Stevenson Macadam.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Nottingham. — Aus der Chemical News, vol. XIV p. 110; September 1866.

Die große Ausdehnung, welche die mit der Darstellung sowohl von rohem, wie von gereinigtem Paraffinöl sich beschäftigenden Fabriken (in England) in den letzten Jahren genommen, hat die Aufmerksamkeit der Fachmänner auf die aus denselben herrührenden Abfälle und Rückstände, namentlich auf jene Abgänge gerichtet, die ihren Weg in die Flüsse finden, welche die natürlichen Abzüchte der betreffenden Districte bilden. Die giftige Beschaffenheit dieser Substanzen hat sich bereits durch die gänzliche Vertilgung des Fischstandes in mehr als einem unserer schottischen Flüsse gezeigt; auch wurde häufig das Wasser mit Paraffinöl und den Producten seiner Raffinirung oder Rectification in solchem Grade imprägnirt, daß es den charakteristischen Geruch und Geschmack des Paraffinöls besitzt und für häusliche Zwecke ganz untauglich ist. Ich hatte Gelegenheit, mit diesen Abfällen und Rückständen, wie dieselben theils für sich allein, theils mit viel Wasser verdünnt aufgefangen waren, eine große Anzahl von Versuchen anzustellen, um die giftige Wirkung dieser Flüssigkeiten und Gemische auf das Leben der Fische nachzuweisen, und theile die dabei erhaltenen Resultate im Nachstehenden mit.

Die Abgänge und Rückstände der Paraffinölfabriken sind folgende:

1) Rohes Petroleum und Schieferöl, welche aus den Rohölfässern auslaufen, und nicht selten zum Theil in den umgebenden Boden und aus diesem in die Abzüchte gelangen.

2) Das Condensationswasser aus den Kühlapparaten der zur Destillation und Rectification des Oeles dienenden Destillirblasen, welches öfters mit Paraffinöl imprägnirt abfließt.

3) Die ausgenutzte, von der Behandlung des rohen Petroleums oder Schieferöls herrührende saure Flüssigkeit.

4) Die von der Entsäuerung des vorher mit Säure behandelten Oeles herrührende alkalische (natronhaltige) Flüssigkeit.

Dazu kommt noch das Oel, welches bei der ersten Destillation des Rohöles, sowie beim Umdestilliren des raffinirten Oeles aus den Retorten zuweilen überläuft, wogegen man sich auch bei größter Aufmerksamkeit kaum schützen kann. Auch die Menge des aus den entleerten und dann der Einwirkung der Sonnenwärme ausgesetzten Fässern abfließenden Rohöles ist beträchtlich, sobald eine größere Anzahl von solchen Fässern an einem Platze aufgestapelt ist, und dieses Oel durchdringt und inficirt nicht bloß den Boden, sondern, sobald Regen fällt, steigt es an die Oberfläche, schwimmt auf dem Regenwasser und gelangt auf diese Weise in die gewöhnlichen Abzüchte. Indessen läßt sich der von dieser Ursache herrührende Nachtheil für die Bäche und Flüsse durch Anlage von geeignet gedichteten, auf der Oberfläche des Bodens angebrachten Abzüchten vermindern, wenn durch dieselben alles ölhaltige Wasser in Behälter geleitet wird, in denen es sich sammelt, wornach das Oel von der Oberfläche abgeschöpft werden kann, während das Wasser darunter abläuft.

Das Kühlwasser aus den Destillirapparaten kann in Folge von undichten Stellen der Kühlröhren, welche bei Anwendung gußeiserner häufiger vorkommen als bei schmiedeeisernen — gleichfalls mit Paraffinöl imprägnirt werden. Jeder Fabrikant wird natürlich dafür sorgen, daß derartige, einigermaßen bedeutende Lecke sofort verstopft werden, aber dennoch kommen von dieser Ursache herrührende Infectionen des Wassers, welche, abgesehen von seinem, im Vergleich zu gewöhnlichem Flußwasser sehr verminderten Gehalte an absorbirtem Sauerstoff dasselbe für das Leben und die Gesundheit der Fische mehr oder weniger untauglich machen, häufig vor.

Die schädlichsten Abfälle indessen, welche von den Paraffinölfabriken, entweder regelmäßig oder nur dann und wann, in die Flüsse gelangen, bestehen aus den vorhin erwähnten sauren und alkalischen Flüssigkeiten,

deren Einfluß auf Gesundheit und Leben der Fische weit entschiedener hervortritt, als derjenige des Paraffinöles selbst. Die saure Flüssigkeit besteht aus der dem Rohöle zugesetzten Schwefelsäure, nebst theerartigen Producten mit Pikolin und anderen basischen Oelen, denen durch die Säure unzweifelhaft ein Theil ihrer giftigen Eigenschaften benommen ist. Wenn man auch jetzt das in Rede stehende Material durch Abscheidung des Theers — welcher dann mit ausgenutzter Gerberlohe oder mit Sägespänen gemengt und als Brennmaterial verbraucht oder aber auf Pech destillirt wird — in ziemlich ausgedehntem Maaßstabe verwerthet, so wird es doch immer noch zuweilen in ein in der Nähe befindliches fließendes Wasser abgelassen. Es bildet eine schwarze, theerartige Flüssigkeit von Syrupsconsistenz und schwefligem Geruche; eine kleine Menge derselben, zu Wasser hinzugesetzt, ertheilt letzterem giftige Eigenschaften. In einem Falle fand ich, daß diese ausgenutzte Flüssigkeit auf Fische die nachstehenden starken Wirkungen ausübte: 1) Fische, in das nicht verdünnte Liquidum gebracht, standen nach fünf Minuten ab. 2) Als Fische in die mit ihrem dreifachen Volum guten Flußwassers verdünnte Flüssigkeit gebracht wurden, starben sie binnen zehn Minuten. 3) In einem Gemisch von 1 Theil der sauren Flussigkeit und 20 Thln. Wasser waren die Fische nach fünfzehn Minuten todt. 4) Ein Gemisch von 1 Thl. der ersteren und 100 Thln. Wasser tödtete die Fische binnen fünfzehn bis zwanzig Minuten. 5) 1 Thl. Flüssigkeit, mit 1000 Thln. Wasser verdünnt, tödtete die Fische binnen zwei Stunden. 6) Fische, welche in ein Gemisch von 1 Thl. Säureflüssigkeit und 10000 Thln. Wasser gesetzt wurden, waren nach vierundzwanzig Stunden nicht getödtet, augenscheinlich aber sehr abgemattet und krank.

Die ausgenutzte Flüssigkeit (Natronlauge), welche von der Behandlung des vorher mit Säure versetzten Oeles herrührt, ist natürlich von entschieden alkalischer und caustischer Beschaffenheit. Sie enthält mehr oder weniger Carbolsäure und Homologe derselben in Lösung, durch deren Gegenwart ihre giftigen Wirkungen ohne Zweifel wesentlich verstärkt werden. Eine Probe dieser Lauge, welche mehr Wasser als gewöhnlich enthielt, tödtete hineingesetzte Fische binnen zehn Minuten; mit 3 Thln. Wasser verdünnt, übte sie ihre verderbliche Wirkung binnen zwanzig Minuten aus; in der Verdünnung mit 20 Thln. Wasser binnen fünfundzwanzig Minuten; mit 100 Thln. Wasser binnen dreißig Minuten, mit ihrem 1000fachen Volum Wasser verdünnt, nach zwanzig Stunden; in der mit ihrem 10000fachen Volum Wasser verdünnten Lauge starben hingegen die Fische nicht, wohl aber erkrankten sie.

Auch mit rohem Schieferöl und mit den aus demselben dargestellten

raffinirten Oelen, sowie mit pennsylvanischem Petroleum und den aus ihm gewonnenen gereinigten Oelen wurden Versuche angestellt. Das rohe Schieferöl tödtete die Fische noch nach der Verdünnung mit 1000 Thln. Wasser; es wirkte am stärksten; dann folgte in dieser Beziehung das Schmieröl, darauf das Brennöl; am schwächsten wirkten die Leichtöle.

Das pennsylvanische Petroleum zeigte nicht so starke giftige Eigenschaften wie das zu den Versuchen angewendete Schieferöl. Das rohe Schieferöl, mit seinem 1000fachen Volum Wasser verdünnt, tödtete die hineingesetzten Fische binnen zwölf Stunden; pennsylvanisches Rohpetroleum dagegen, in gleicher Verdünnung angewendet, erst binnen vierundzwanzig Stunden. Die raffinirten Oele wirkten in entsprechender Weise; die Fische starben in raffinirtem, mit 1000 Thln. Wasser verdünntem Schieferöl nach vierundzwanzig, in gleich stark verdünntem, raffinirtem pennsylvanischem Oel erst nach achtundvierzig Stunden.

Der hier in Rede stehende Gegenstand wird, aller Wahrscheinlichkeit nach, demnächst eine größere Wichtigkeit gewinnen als er jetzt hat, da die mit der Darstellung von Leuchtgas verbundene Fabrication von rohem Paraffinöl bereits in einer unserer schottischen Gasanstalten eingeführt worden ist. Das dazu verwendete Material ist die Newbattle Gas- oder Cannelkohle, welche bei der Destillation in gewöhnlichen Gasretorten bei Hellkirschrothhitze ungefähr 11000 Kubikfuß Gas liefert, dessen Leuchtkraft vierunddreißig Normal-Wallrathkerzen auf je fünf per Stunde verbrannte Kubikfuß Oelgas beträgt. Wird dagegen diese Kohle bei niedrigerer Temperatur (bei Dunkelrothglühhitze) in größeren Retorten destillirt, wie sie in gewöhnlichen Paraffinölfabriken gebräuchlich sind, so gibt sie nur 3000 bis 3500 Kubikfuß Gas, dessen Leuchtkraft der von dreißig Kerzen auf je fünf per Stunde verbrannte Kubf. Gas entspricht, so daß zwei Dritttheile der gesammten Gasmenge, welche die Kohle zu liefern vermag, geopfert werden; dagegen werden dann etwa sechzig Gallons rohes Paraffinöl vom specifischen Gewichte 0,900 bis 0,905 gewonnen. Die in Rede stehenden Gasanstalten sind eigentlich Rohparaffinöl-Fabriken, in denen Gas verwerthet wird, und da diese Abänderung in der Bearbeitungsweise der Kohle sich als vortheilhaft erweist, so werden wahrscheinlich noch andere Gasanstalten diesem Beispiele nachfolgen und in Wirklichkeit sich in Rohparaffinöl-Fabriken, welche mit Raffiniranstalten verbunden sind, umwandeln.

LXXXVIII.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium von Dr. H. Vohl in Cöln.

I. Ueber die Extraction der Samen behufs Gewinnung von Speise-, Brenn- und Schmierölen.

Die fast noch allgemein gebräuchliche Darstellungsweise der fetten Oele aus den Pflanzensamen besteht darin, daß man dieselben, nachdem sie vorher einem Zerkleinerungsproceß (Knirschen) unterworfen worden sind, sowohl einer kalten, wie auch warmen starken Pressung aussetzt. Diese Methode hat jedoch den Nachtheil, daß eine Menge verschiedener Substanzen mit dem Oele gleichzeitig aus den Samen austritt, welche dann entweder ein Ranzigwerden desselben bedingen, oder dem Oele einen unangenehmen Geschmack mittheilen, wodurch die Verwendung eines solchen Oeles als Speiseöl beschränkt und oft dasselbe sogar für eine solche Anwendung untauglich wird. Auch sind diese Verunreinigungen nicht minder nachtheilig bei der Verwendung des Oeles als Brenn- oder Schmieröl.

Viele Vorschläge waren deßhalb schon bezüglich der Gewinnung der fetten Oele aus den Pflanzensamen gemacht worden, welche diese Uebelstände beseitigen sollten, bevor man das Ausziehen (Extrahiren) der Samen vermittelst eines kräftigen Lösungsmittels in die Technik einführte.

Alkohol, Aether ꝛc. kamen in Anwendung, mußten aber theils wegen ihres hohen Preises, theils wegen beschränkten Lösungsvermögens, theils aber auch wegen der mangelhaften Construction der dabei in Anwendung gebrachten Apparate bei Seite gesetzt werden.

Erst als der von Lampadius entdeckte Schwefelkohlenstoff im Großen und zu niedrigen Preisen behufs der Kautschuk-Industrie dargestellt wurde, fieng man an, dieses Lösungsmittel zum Ausziehen der Oelsamen zu benutzen.

Zu dem Ende wurden sinnreich construirte Apparate in Vorschlag gebracht, um diese Extraction im Großen auszuführen. Der bei diesem Verfahren erhaltene, mit Oelen beladene Schwefelkohlenstoff wird alsdann durch Destillation von den fetten Oelen geschieden und wieder gewonnen, und dadurch das Ausziehen einer großen Quantität Samen durch eine verhältnißmäßig geringe Menge Schwefelkohlenstoff ermöglicht. Hier in Cöln hatte auch ein derartiges Etablissement seine Thätigkeit begonnen, jedoch nach kurzer Zeit die Oelsamen-Extraction eingestellt, da

dieselbe den gewünschten Erfolg nicht hatte und nicht nutzbringend war. Die Fabrik beschränkt sich jetzt lediglich auf das Ausziehen der gebrauchten Putzwolle und Abfälle aus den Stearinfabriken und Talgschmelzereien mit Schwefelkohlenstoff.

Die Mängel, mit welchen die Extraction der Samen vermittelst Schwefelkohlenstoff behaftet ist, sind nachfolgende:

1) Während der Extraction ist es unumgänglich nöthig, den Schwefelkohlenstoff vor einer Zersetzung zu schützen, deren Ursachen größtentheils noch so gut wie nicht gekannt sind und die in ihrem Gefolge eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff sowie eine Abscheidung von Schwefel bedingt.

Dieser Schwefel bleibt in dem ausgezogenen und von dem Lösungsmittel durch Destillation getrennten Oele gelöst zurück.

Der Schwefelgehalt ertheilt aber dem Oele einen unangenehmen Geruch, der an Schwefelbalsam erinnert; der Geschmack des Oeles ist ein widerlicher hepatischer geworden, so daß dasselbe zur Verwendung als Speiseöl unbrauchbar ist.

2) Der Schwefelkohlenstoff hat ferner die Eigenschaft, nicht allein die fetten Oele des Samens zu lösen, sondern auch einen harzähnlichen klebrigen Körper aus dem Samen zu extrahiren, welcher an der Luft durch Sauerstoff-Aufnahme ein schnelles Verharzen, resp. Ranzigwerden des Oeles bedingt und so dasselbe zur Anwendung als Schmiermaterial für feinere und raschbewegte Maschinentheile ungeeignet macht.

Bei der Verseifung solcher Oele verursacht ihr Schwefel- und Harzgehalt einen unangenehmen Geruch und ertheilt der Seife auch andere für manche Zwecke nachtheilige Eigenschaften. Der Schwefelgehalt bedingt nämlich während der Verseifung die Bildung einer Schwefelleber, welche theils durch den unangenehmen Geruch, theils durch die Einwirkung auf Metalle sich bemerkbar macht.

Die sogenannte schwarze oder grüne Schmierseife, eine Kaliseife, welche aus einer Mischung von Rüböl und Leinöl bereitet wird, findet hierorts außer der Verwendung zur Reinigung der Wäsche auch noch zur Reinigung von Silberzeug oder stark versilberten Tischgeräthen, sowie zum Reinigen von mit weißer Oelfarbe angestrichenen Holzbekleidungen Verwendung, wobei alsdann, wenn die Seife einen Schwefelleber-Gehalt besitzt, eine zwar überraschende, aber höchst unangenehme Einwirkung auf diese Metalle, resp. Metalloxyde, eintritt.

Bekanntlich wird in manchen Gasthöfen das Silberzeug mit einer verdünnten warmen Seifenlösung gereinigt und es war in einem hiesigen Gasthof der Fall eingetreten, daß bei dieser Operation dasselbe schwarz

aus der zur Reinigung angewandten Lauge zum großen Schrecken des damit beauftragten Kellners hervorgieng. Ich ermittelte sehr bald, daß die verwandte Seife einen Schwefelleber-Gehalt besaß, der die Oberfläche des Silbers in Schwefelsilber verwandelt hatte. Weitere Nachforschungen ergaben, daß das zur Fabrication der Seife angewandte Alkali keinen Gehalt an Schwefelalkalien hatte, daß man aber ein Gemisch von Rüb- und Leinöl verwendet hatte, wovon das erstere durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff dargestellt war.

3) Der Samenrückstand, der sonst bei der gewöhnlichen Oelgewinnungsmethode als ein vorzügliches Viehfutter benutzt werden kann, ist bei der Extractionsmethode mit Schwefelkohlenstoff mit einem höchst unangenehmen Geruch behaftet, der seine Benutzung als Viehfutter beeinträchtigt, insofern die Freßlust der Thiere benachtheiligt wird.

Die Samenrückstände (Preßkuchen) sind bei der gewöhnlichen Methode in Kuchenform, wohingegen die Extractionsmethode dieselben in Pulverform ergibt, daher sie in letzterer Form leichter eine Fälschung durch Zumischen von anderen gepulverten Substanzen erleiden können, aus welchem Grunde es vortheilhaft erscheint, den bei dem Extrahiren abfallenden Samenrückständen durch nachheriges Pressen in hydraulischen Pressen die Kuchenform zu geben. Auch ist bezüglich der Verpackung und des Transports die Kuchenform vorzuziehen.

Vergleicht man den Samenrückstand, welcher durch Schlagen der Oelsamen gewonnen wird, mit dem durch Extraction resultirenden, so ergibt sich, daß ersterer 5 bis 6 Proc. fettes Oel enthält, wohingegen bei letzterer Methode nur noch $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Proc. davon in demselben sich vorfinden. Dieser geringere Oelgehalt bei den Samenrückständen der Extractionsmethode kann jedoch in Bezug der Nährfähigkeit desselben nicht in Betracht gezogen werden.

Aus den oben angeführten Gründen ist leicht ersichtlich, daß die Extraction der Oelsamen vermittelst Schwefelkohlenstoff technisch *nicht für alle Fälle* anwendbar ist und ich wurde dadurch veranlaßt, eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Lösungsmitteln anzustellen, die mich schließlich zu einem günstigen Resultate führten.

Die Eigenschaften, welche ein Lösungsmittel haben muß, wenn es zur Oelextraction seine Verwendung finden soll, sind nachfolgende:

a) die als Lösungsmittel angewendete Substanz muß vollständig flüchtig seyn und sich leicht durch Destillation von dem fetten Oele trennen lassen;

b) sie darf nicht leicht zersetzbar seyn, namentlich keine Körper durch

Zersetzung abscheiden, die im Oele gelöst bleiben und demselben nachtheilige Eigenschaften ertheilen;

c) sie darf keine auflösenden Eigenschaften gegenüber anderen in den Samen enthaltenen Bestandtheilen, welche die Güte des Oeles beeinträchtigen, haben;

d) muß dieselbe leicht zu beschaffen und billig seyn.

Meine Versuche haben nun ergeben, daß das Canadol, ein sehr flüchtiger und leichter, aus dem canadischen und pennsylvanischen Petroleum gewonnener Kohlenwasserstoff, die obengenannten Eigenschaften in sich vereinigt und sich vorzugsweise zur Extraction der Oelsamen eignet.

Eine Hauptbedingung ist die, daß das Canadol keine Spur von Schwefel enthält, und aus diesem Grunde muß eine große Sorgfalt auf die Reinigung dieses Kohlenwasserstoffes verwendet werden. Die Behandlung mit einer Mischung von saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure, oder von Manganhyperoxyd mit Schwefelsäure, ist nicht zu unterlassen.

Ehe man das Canadol anwendet, muß man es auf einen Gehalt an Schwefel prüfen; durch die bekannte Behandlung mit Kalium wird dieses ermittelt (m. s. polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 49).

Das schwefelfreie Canadol hat ein spec. Gewicht von 0,650 bis 0,700 bei + 12° C.; es siedet bei + 60° C., verflüchtigt sich, ohne irgend einen Rückstand zu lassen, ist vollkommen neutral und von angenehmem ätherischem Geruche. Dieser Körper zeigt als Lösungsmittel ein ganz eigenthümliches, von anderen ähnlichen Kohlenwasserstoffen abweichendes Verhalten gegen fette Oele.

Bekanntlich lösen die Steinkohlentheeröle, das Benzol 2c., sowohl die fetten Oele, wie auch die aus denselben durch Oxydation entstandenen verharzten Körper auf, weßhalb sie zum Fleckenvertilgen aus Stoffen so große Anwendung finden.

Das Canadol verhält sich in dieser Beziehung bei weitem anders. Es löst nämlich die unveränderten Fette und fetten Oele leicht und in großer Menge auf, wohingegen an der Luft eingetrocknete oder verharzte Oele von ihm wenig oder nicht gelöst werden; auch sind Harze und Gummiharze in diesem Kohlenwasserstoff fast unlöslich. Ferner löst es weder Amygdalin, noch das sogenannte Sinapin (Sulfosinapisin oder schwefelcyanwasserstoffsaures Sinapin), welches letztere in allen Samen der Brassica-Arten enthalten ist. Auf diese Eigenschaften fußend, habe

ich diesen Kohlenwasserstoff zum Extrahiren der Oelsamen angewandt und sehr günstige Resultate erzielt. [73]

Durch Extraction vermittelst Canadol erhielt ich aus 100 Gewichtstheilen:

von Sommerraps (Brassica praec.) 36—40 Proc.
von Winterrübsen (Brassica napus oleifera) 39 bis 42 Proc.
von Kohlraps (Brassica campestris oleifera) 45 bis 50 Proc.
} helles klares Oel.

Nach der gewöhnlichen Methode, d. h. vermittelst Schlagen, erhält man

von Sommerraps 30 Procent
von Winterrübsen 33 „
von Kohlraps 39 „
} helles klares Oel.

Es ist daraus leicht ersichtlich, daß durch dieses Extractionsverfahren eine bei weitem reichere Ausbeute erzielt wird.

Ein sehr schlechter Sommerraps ergab, nur mit Canadol behandelt, von 100 Theilen:

Oel	38,5 bis 39,1	Procent
Mehl	35,6 „ 37,4	„
Kleie	21,8 „ 19,3	„
Wassergehalt .	4,1 „ 4,2	„
	100,0 100,0	

Die im Handel vorkommenden Oelsamenkuchen, welche zur Viehfütterung benutzt werden, habe ich einer Untersuchung bezüglich des in ihnen noch enthaltenen Oeles vermittelst dieser Extractionsmethode unterworfen und aus denselben 6—7 Proc. fette Oele ausgezogen.

Die durch Extraction vermittelst Canadol aus obengenannten Pflanzensamen erhaltenen Oele haben eine schön goldgelbe Farbe, sind fast geruch- und geschmacklos, erstarren erst bei — 8° C. und sind nur sehr wenig dem Ranzigwerden unterworfen. Sie können, ohne eine weitere Reinigung zu erheischen, als Speiseöl benutzt werden.

Wird das mit den fetten Oelen beladene Canadol mit gut getrockneter Blut- oder Knochenkohle behandelt, alsdann filtrirt und durch Destillation die Trennung des Gemisches vorgenommen, so erhält man diese fetten Oele fast farblos und sie können alsdann dem besten Baumöl an die Seite gestellt werden.

---

[73] Auch in analytischer Beziehung verdient das Canadol zur Bestimmung des Oelgehaltes der Oelsamen eine Beachtung; in meinem Laboratorium werden derartige Analysen von Sommerraps-, Winterrübsen- und Kohlrapssamen auf ihren Oelgehalt stets mit Canadol bewerkstelligt.

Für den technischen Betrieb ist es nothwendig Folgendes zu beachten:

1) ein vollständiges Knirschen der Samen;
2) die Behandlung des geknirschten Samens im Extractionsapparat bei Siedhitze des Lösungsmittels;
3) vollständige Trennung des Lösungsmittels von den fetten Oelen;
4) Entfernung der Extractionsflüssigkeit aus dem Samenrückstand.

Das Knirschen der Samen geschieht in besonders dazu hergerichteten Mühlen, welche in 12 Stunden 60 bis 70 Zollcentner geknirschten Samen liefern können.

Die Extractionsapparate haben einen Fassungsraum von 150 bis 200 Pfd. Zollgewicht und die Extraction ist in $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden beendet.

Die Separationsapparate zur Trennung des Canadols von den fetten Oelen werden mit Dampf geheizt und das Oel schließlich durch Abblasen von den letzten Spuren des Lösungsmittels befreit.

Der Samenrückstand wird in dem Extractionsapparat von dem Lösungsmittel getrennt.

Der vermittelst Canadol ausgezogene Samenrückstand.

Dieser Samenrückstand hat frisch eine grünlichgelbe Farbe und kann durch eine einfache Beutelmaschine in Mehl und Kleie getrennt werden.

Durch Behandlung mit siedendem Alkohol erhält man aus diesem Rückstand Harz, Wachs und Chlorophyll nebst geringen Mengen Oel; man kann aus demselben sogenanntes Sinapin darstellen.

Wird der Samenrückstand mit Wasser zu einem dünnen Brei angemengt und bis auf 20—30° R. erwärmt, so entwickelt sich ätherisches Senföl.

(Der mit Alkohol behandelte Rückstand liefert kein ätherisches Senföl mehr, da ihm der zur Bildung desselben nöthige Gehalt an Sinapin fehlt.)

Sowohl der Samenrückstand, wie auch das aus demselben erhaltene Mehl kann als Viehfutter Verwendung finden und wird zu dem Ende mit heißem Wasser angebrüht, resp. gekocht, wobei alsdann das Senföl entweicht und die Freßlust der Thiere nicht mehr beeinträchtigen kann.

Dr. H. Bohl.

II. Ueber die Bestandtheile und die Benutzung des in den Weizenstärke-Fabriken abfallenden Wassers.

Die aus den Weizenstärke-Fabriken abfließenden Wässer sind nicht allein durch ihren unangenehmen Geruch für die Nachbarschaft höchst belästigend, sondern es ist auch die Einwirkung der Ausdünstungen derselben auf die Gesundheit der Umwohnenden eine höchst schädliche, so daß der Ausfluß derselben in die offenen Straßenrinnen in sanitätspolizeilicher Hinsicht nicht gestattet werden darf. Ebensowenig dürfen dieselben ohne Weiteres den öffentlichen Canälen zugeführt werden, da sie hier theils ein Verschlammen, theils die Verbreitung eines unausstehlichen Gestankes in Folge einer weiteren Fäulniß des aufgelösten Klebers hervorrufen.

Einer zweckmäßigen Behandlung unterworfen, können jedoch diese stinkenden Wässer auf verschiedene Weise unschädlich und zu Gute gemacht werden.

Schon zu Anfang des Jahres 1840 wurde von der Société d'Encouragement in Paris ein Preis von 3000 Francs für die Angabe von Mitteln zur Beseitigung dieser Uebelstände ausgeschrieben. In Folge dessen erschien bald nachher eine Arbeit von Leduc, welche mit einer Prämie von 500 Francs honorirt wurde; der Rest des Preises von 2500 Francs blieb bis zum Jahre 1843 zur Concurrenz bestehen, da das Verfahren von Leduc nicht in jeder Hinsicht ausreichend war; meines Wissens haben keine weiteren Bewerbungen stattgefunden und ist diese Angelegenheit bis jetzt unerledigt geblieben.

Um mit der Unschädlichmachung zugleich eine nutzbringende Verwerthung zu verbinden, ist vor allen Dingen die genaue Kenntniß der Bestandtheile dieser abfallenden Wässer erforderlich.

Eine derartige genaue Untersuchung dieser Wässer wurde von mir im Interesse eines hiesigen Stärkefabrikanten, welcher bei der Anlage einer neuen Fabrik die abfallenden Wässer dem hiesigen städtischen Canale zuführen wollte, ausgeführt.

Die Fabrication des Stärkemehls aus Weizen zerfällt, abgesehen von dem Formen (Patentstärke) und Trocknen desselben, in drei Hauptoperationen:

1) Aufquellenlassen des Weizens unter Wasser;

2) Zerquetschen des gequollenen Weizens und

3) Ausschlämmen des Stärkemehls aus dem Weizenbrei.

Das Aufquellen des Weizens wird in großen Bottichen oder Kufen vorgenommen und dauert, je nachdem die Witterung warm (Sommermonate) oder kalt (Wintermonate) ist, etwa 14 Tage oder 3 bis 4 Wochen.

Während dieser Zeit wirkt das Wasser in der Art auf den Weizen ein, daß eine saure Gährung resp. eine Art Fäulniß entsteht, bei welcher sich Kohlensäure, Sumpfgas und geringe Mengen Schwefelwasserstoff entwickeln.

Diese sich entbindenden Gase sind mit den flüchtigen Zersetzungsproducten des Klebers geschwängert; sie enthalten also Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure ꝛc. und verdanken diesen Bestandtheilen und dem Schwefelwasserstoff ihren unangenehmen Geruch. Die Gase, welche für die Nachbarschaft höchst belästigend werden können und außerdem auf die Gesundheit mancher Individuen schädlich einwirken, müssen aus den Arbeitsräumen entfernt und unschädlich gemacht werden. Man bewerkstelligt dieses am besten durch Ableitung unter den Rost einer Feuerung (z. B. unter den Rost der Dampfkesselfeuerung oder den der Trockenstube).

Das bei dem Aufquellen abfallende Wasser, das Quellwasser (auch Sauer- und Setzwasser genannt), sowie das erste Schlämmwasser des gequetschten Weizens haben eine schwach gelbe Farbe und sind schwach getrübt; sie besitzen einen höchst unangenehmen Geruch nach altem faulendem Käse und reagiren beide *stark* sauer.

Zur Untersuchung wurde das Gemisch von Sauer- und Schlämmwasser einer Partie Weizen verwendet, in dem Verhältniß wie es sich bei der Fabrication ergibt. Das Quantum betrug circa 100 Liter.

Der Abdampfrückstand dieser Mischung, welcher einen auffallend ähnlichen Geruch nach thierischem Leim besitzt und eine klebrige Masse bildet, gibt beim Erhitzen, nachdem das Wasser verdunstet ist, einen höchst unangenehmen penetranten Geruch nach verkohlenden Thiersubstanzen (Horn oder Haaren).

Das Wasser direct mit Alkalien im Ueberschuß versetzt, entwickelte ammoniakalische Dämpfe neben einem unerträglichen *Fischgeruch* (Häringslacke).

Die Asche des Abdampfrückstandes bestand zum größten Theil aus den in Milch- und Essigsäure löslichen, phosphorsauren alkalischen Erden und Alkalien, neben geringen Mengen von Chloriden der Alkalien, Eisenoxyd, Spuren von Mangan und schwefelsauren Salzen (Gyps).

Zum Nachweis der in diesen Wässern enthaltenen organischen Verbindungen, der Säuren und Basen, wurden 100 Liter der gemischten Flüssigkeit (Sauer- und Schlämmwasser) mit dünner Kalkmilch neutralisirt und der Destillation bei guter Kühlung unterworfen. Der Destillations- resp. der Kühlapparat war so hergerichtet, daß das Auffangen der sich während der Destillation entbindenden Gase ermöglicht war.

Das Destillat wurde zur Bestimmung des Ammoniaks und der organischen Basen, der Destillationsrückstand zum Nachweis der organischen Säuren verwandt.

Außer dem Ammoniak wurden in dem Destillat mit Bestimmtheit nachgewiesen:

Aethylamin C^4H^7N oder $(C^4H^4) + (NH^3)$

Triäthylamin C^6H^9N oder $3\,(C^2H^2) + (NH^3)$ und

Propylamin C^6H^9N oder $(C^6H^6) + (NH^3)$

(Amyl- und Butylamin sind höchst wahrscheinlich ebenfalls in dem Destillat enthalten, konnten jedoch wegen Mangel an Substanz nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden.)

Zur Trennung dieser Basen wurde theils der Siedepunkt, theils das Verhalten gegen Platinchlorid in Anwendung gebracht. In dem Destillations-Rückstand des mit Kalk versetzten Wassers wurden mit Gewißheit nachgewiesen

an organischen Säuren:

1) flüchtige:

Essigsäure,
Propionsäure,
Buttersäure,
Valeriansäure,
Capronsäure,
Benzoesäure und
geringe Mengen Ameisensäure;

2) nichtflüchtige:

Milchsäure,
Bernsteinsäure,
Oxalsäure.

(Kohlensäure und Schwefelwasserstoff entweichen während der Destillation.)

An anorganischen Säuren enthielt die Rückstands-Flüssigkeit Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorwasserstoff- und geringe Mengen Kieselsäure.

Neben diesen Basen und Säuren enthält das Wasser noch erhebliche Mengen Leucin und durch die Gährung und Fäulniß veränderten und in Wasser löslich gewordenen Kleber; Tyrosin konnte nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden.

Der unerträgliche Geruch dieser Abflußwässer stammt offenbar von der Gegenwart der flüchtigen organischen Säuren neben Schwefelwasserstoff her; die flüchtigen organischen Basen, welche in verhältnißmäßig

sehr geringer Menge in demselben vorkommen, sind an die Säuren gebunden und können nur wenig oder gar keinen Antheil an diesen übelriechenden Ausdünstungen nehmen.

Das Sauer- und Schlämmwasser, welches die oben angegebenen Körper als Fäulnißproducte des Klebers neben gelöstem Kleber enthält, muß, ehe es zum Abfluß gelangen darf, vorher einer Operation unterworfen werden, die sowohl den übeln Geruch beseitigt wie auch den aufgelösten Kleber vor einer weiteren Zersetzung schützt; die Säuren müssen neutralisirt und der Kleber muß gebunden werden.

Auch ist das Versenken dieses Sauerwassers, ohne vorherige Präparation, in Schlinggruben nicht zu gestatten, weil durch die sauren und auflösenden Eigenschaften desselben leicht eine Infiltration in die benachbarten Brunnen stattfinden kann. Ferner unterliegt der aufgelöste Kleber in diesen Gruben einer weiteren Zersetzung durch die fortschreitende Fäulniß, in Folge deren sich ein unausstehlicher Gestank entwickelt.

Diese eben genannten Gründe, welche auch gegen den Abfluß der unpräparirten Sauer- und Schlämmwässer in die offenen Wasserrinnen und öffentlichen Canäle sprechen, werden in letzterem Falle noch durch ein rasches Verschlämmen vermehrt.

Um dem Sauerwasser und Schlämmwasser die Säuren zu binden, den aufgelösten Kleber theils unlöslich zu machen und den nicht fällbaren vor einer weiteren Zersetzung durch die Fäulniß zu schützen, versetzt man dasselbe mit einigen Procenten frischer Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction. Es bildet sich sofort ein coagulirender Niederschlag, welcher sich rasch zu Boden setzt. Das klare überstehende Wasser hat seinen übeln Geruch verloren und kann nun sogar in die offenen Straßenrinnen zum Abfluß zugelassen werden.

Diese Operation ist in großen Bottichen oder cementirten Behältern vorzunehmen.

Der schlammige Niederschlag wird zum Abtropfen in Körbe oder durchlöcherte Kästen gegeben, welche von Innen mit grobem Packtuch bekleidet sind und nur dem Wasser den Abfluß gestatten.

Ich habe das so präparirte, schwach alkalisch reagirende Sauer- und Schlämmwasser bei einer constanten Temperatur von + 28° R. sich selbst überlassen und auch nach 14 Tagen keine eingetretene Fäulniß bemerken können. Auch der kalkhaltige Niederschlag, sich selbst überlassen, gieng bei einer Temperatur von circa + 22° R. binnen 14 Tagen noch nicht in Fäulniß über, obgleich er bedeutende Mengen stickstoffhaltiger organischer Bestandtheile enthält. Der Gehalt an phosphorsaurem Kalk und

stickstoffhaltiger organischer Substanz gibt demselben einen besonderen Werth als Dungstoff, der die Präparation der Wässer auch in pecuniärer Hinsicht als lohnend bezeichnet.

100 Liter gemischtes Sauer- und Schlämmwasser gaben circa 4 Kilogrm. Kalkniederschlag (lufttrocken).

Dieser Niederschlag enthält in 100 Gewichtstheilen an:

Phosphorsäure	11,6938 Proc.
Stickstoff	0,4651 „

oder entsprechend:

Knochenerde ($3\,CaO\,PO^5$)	25,5686 Proc.
Ammoniak	0,5634 „

Der Phosphorsäuregehalt resp. phosphorsaure Kalkgehalt bestimmt den Werth dieses Niederschlages als Düngmittel.

Schließlich will ich noch darauf aufmerksam machen, daß der Einfluß unpräparirter Sauer- und Schlämmwässer in öffentliche Canäle, welche gleichzeitig kalkhaltige Flüssigkeiten, z. B. das Wasser von Weißgerbereien, Leimsiedereien ꝛc. wegführen, ein sehr baldiges Verschlämmen, durch Bildung des obenerwähnten Niederschlages veranlaßt, und dadurch ein häufigeres Reinigen bedingt.

Dr. H. Vohl.

LXXXIX.

Selbstthätige Knochenkohle-Darre für Zuckerfabriken; von L. Walkhoff.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Man pflegt in den Rübenzuckerfabriken die gebrauchte Knochenkohle, nachdem sie der Gährung unterworfen worden ist, durch Waschen, Kochen und Ausdämpfen von den Bestandtheilen zu befreien, welche sie aus den Rübensäften aufgenommen hatte, soweit dieselben durch die Gährung, das Kochen mit Soda ꝛc. in einen löslichen Zustand versetzt worden sind. Alsdann handelt es sich darum, diese nasse Knochenkohle mit dem möglich geringsten Aufwande von Arbeitskraft, Aufsicht ꝛc. zu trocknen, um sie den Glühapparaten übergeben zu können, welche bekanntlich um so besser und vortheilhafter wirken, als sie die Knochenkohle in einem mehr vorgetrockneten Zustande empfangen.

Die bisherigen Einrichtungen zum Trocknen der nassen Knochenkohle bestehen in einer Fläche von Eisenplatten, unter denen die Feuerluft des Knochenofens durchzieht, während über denselben die feuchte Knochenkohle in einer der Feuerluft entgegengesetzten Richtung von Arbeitern beständig umgeschaufelt und dabei dem Glühapparate allmählich näher gerückt wird.

Diese Operation ist für die Arbeiter sehr lästig, theils wegen der Hitze der Darrplatten unter ihren Füßen, theils wegen der aus der Knochenkohle aufsteigenden Dünste. Auch wird dabei viel Knochenkohle zertreten und verzettelt. Ueberdieß ist dem Fabrikbesitzer gar keine Bürgschaft dafür geboten, daß die Arbeiter die feuchte Knochenkohle gerade auf der dem Glühapparate entgegengesetzten Seite aufgeben und für den Aufwand großer Kosten die Operation sorgfältig ausgeführt wird.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen und die bisherigen Einrichtungen zu verbessern, bemühte ich mich, die ganz unzuverlässige Handarbeit durch eine einfache Maschine zu ersetzen. Fig. 7 zeigt den mechanischen Knochenkohle-Trockenapparat im Durchschnitt und Fig. 8 in der oberen Ansicht.

Die von den Knochen-Glühöfen oder dem Dampfkessel abziehende Feuerluft tritt seitwärts bei a in die Züge der Darre, welche in Schneckenform durch a', b, b', c und c' bei d ausmünden und in den Schornstein geführt werden.

Die Knochenkohle hingegen fällt aus der Schüttelrinne e, e gerade in die Mitte der Kohlendarre, welche durch die schon am meisten abgekühlten Gase in gelindester Weise erwärmt wird.

Von hier wird die Kohle mittelst eines mechanischen Rührers mit verstellbaren Schaufeln l (dem unteren Strome der Feuerluft entgegen) langsam der Peripherie der Darre zugeführt und bei f oder an mehreren beliebigen Punkten derselben von selbst entleert, um in die Glühapparate zu gelangen. Da am Umfange die heißeste Feuerluft unter die Darre tritt, so ist hiermit die größte Sicherheit einer zweckentsprechenden Trocknung geboten.

Das mechanische Rührwerk besteht aus dem mittleren Ständer g mit Triebwerk h und einem Querbalken i, i; letzterer läuft an den Enden auf Rädern k, um wenig Reibung zu veranlassen, und trägt die verstellbaren Schaufeln l, welche je nach ihrer Stellung und Neigung die Kohle rascher oder langsamer zur Peripherie hindrängen.

XC.

Ueber die technische Bestimmung des Zuckers durch die Polarisationsmethode, und deren Fehlerquellen; von E. Anders.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 321.

Nachdem der Redner — in einem Vortrage in der Versammlung des sächsisch-anhaltinischen Bezirksvereines der deutschen Ingenieure vom 2. April 1865, worüber im Folgenden referirt wird — die Theorie des jetzt fast allein in Anwendung befindlichen Polarisationsinstrumentes von Soleil-Ventzke erläutert, alle die üblichen Methoden zur Bestimmung des Zuckers in Säften und Rohzuckersorten durchgegangen, namentlich die Methode von Clerget [74] zur Bestimmung des Rohrzuckers bei Gegenwart von Traubenzucker beleuchtet hatte, wandte er sich speciell zur Methode von Ventzke, welche direct den Zuckergehalt in der löslichen Trockensubstanz angibt. [75]

Es wird eine Lösung vom spec. Gewichte 1,100 dargestellt bei einer Temperatur von 17,5° C. Da dieß schwer zu erzielen, so sucht man es annähernd zu erreichen und corrigirt nach Tabellen. Diese Lösung wird polarisirt. Eine Lösung von reinem Zucker polarisirt 100 und hat einen Gehalt von 23,68 Gewichtsprocenten.

Ventzke ist nun von der Voraussetzung ausgegangen, daß die den zu untersuchenden Zuckerstoff begleitenden nichtzuckerigen Substanzen dasselbe spec. Gewicht haben, wie reiner Zucker, mithin eine Lösung vom spec. Gewichte 1,100 auch 23,68 Proc. Trockensubstanz habe. Dieß ist nun um so unrichtiger, je ungünstiger das Verhältniß zwischen Zucker und Unreinigkeiten ist.

Ventzke wußte diese Fehlerquelle. Er gab auch eine Methode zur Correction an; doch ist diese nach Redners eigenen im Laboratorium der Zuckerfabrik zu Staßfurt angestellten äußerst subtilen Untersuchungen ungenau, wegen der so sehr variablen Beschaffenheit der den Saft begleitenden Unreinigkeiten (Salze und organische Stoffe) in ihrem Gewichtsverhältnisse zu einander und der dadurch entstehenden, vom absoluten Gehalte an Nichtzucker unabhängigen, verschiedenen Einwirkungen auf die Spindel.

---

74 Polytechn. Journal, 1847, Bd. CIV S. 344.

75 Journal für praktische Chemie, Jahrg. 1842, Bd. XXV S. 65; Jahrg. 1843, Bd. XXVIII S. 101.

Diese Methode hat genau dieselbe Fehlerquelle, wie Untersuchungen und Berechnungen, welche von der Annahme ausgehen, daß die Saccharometeranzeige (Grade nach Brix) gleich seyen dem Procentgehalt an Trockensubstanz.

Redner bedauerte die Unmöglichkeit einer allgemein maßgebenden Correction, da die Methode bei nur einigermaßen exacter Ausführung schöne und unter sich übereinstimmende Resultate gebe. Für technische Zwecke ist sie meist ausreichend, wenn es nicht darauf ankommt, den Wassergehalt, sondern annähernd das Verhältniß zwischen Zucker und Nichtzucker (den Zuckerquotienten), die Güte eines Zwischenproductes sofort zu finden.

Will man genau zu Werke gehen, so muß man den Wassergehalt durch Trocknung bestimmen, den Zuckergehalt durch Auflösen von 26,048 Gram. Substanz auf 100 Kubikcentimeter Wasser von 17,5° und nachfolgende Polarisation. Man kann auch nach Professor Balling eine gewogene Menge Substanz mit einer gewogenen Menge Wasser versetzen und dann polarisiren. Da der Apparat dann angibt, wie viel Gramme Zucker in 100 Kubikcentimetern enthalten sind, so ist zur Umrechnung des Volumens auf das Gewicht das spec. Gewicht nothwendig. Die Tabellen nach Ventzke geben selbst bei Untersuchungen von Rübenrohsäften ein zu hohes Resultat, da das spec. Gewicht einer, den durch den Apparat angezeigten Drehungsgraden entsprechenden Lösung reinen Zuckers als Norm angenommen wird.

Ein Rübenrohsaft habe das spec. Gewicht 1,0667 = 16,23° Saccharometeranzeige und polarisire 51,3°, so ist sein Gehalt an Zucker nach dem Ansatz:

$$\frac{26{,}048 \,.\, 51{,}3}{106{,}67} = 12{,}52 \text{ Gewichtsprocente,}$$

während die Ventzke'sche Tabelle 12,72 angibt.

Bei der Untersuchung von dickeren Flüssigkeiten, Syrupen ꝛc. vereinigt Redner die Bestimmung des spec. Gewichtes mit den nothwendigen Wägungen und bedient sich dabei folgenden Apparates.

Ein Kölbchen von 100 Kubikcentim. Inhalt, welches im langen engen Halse von 100 bis 98 Kub. Centim. abwärts in $^1/_{10}$ Kub. Cent. genau calibrirt ist, sich oben trichterförmig erweitert, um die zu untersuchende Substanz leicht hineinbringen zu können, und mit einem Glasstopfen verschließbar ist, wird erst ganz trocken für sich gewogen, dann mit der zu untersuchenden Substanz (circa 10 Grm.), dann mit Wasser bis ungefähr zu 100 Kub. Centim. Marke angefüllt und wieder gewogen.

Nachdem die Lösung bewirkt, wird das Volumen bei 17,5° C. abgelesen, und das spec. Gewicht ist nun durch Rechnung leicht zu finden.

Man habe z. B. ein IV. Product (Rübensyrup) zu untersuchen.

Das leere Kölbchen allein wiegt . . .	30,213 Grm.
Dasselbe mit der Substanz	50,862 Grm.
Dasselbe + Substanz + Wasser . . .	136,345 Grm.

Nach dem Mischen und Lösen sey das Volumen bei 17,5° = 99,08 Kub. Cent.; folglich ist nach der Proportion:

$$99{,}08 : 106{,}132 = 100 : x, \quad x = 1{,}0715,$$

das spec. Gewicht = 1,0715.

Die Lösung, welche 19,456 Proc. Syrupenthält, drehe 42,46°. 100° Drehung würden sagen, daß 26,048 Grm. Zucker in 100 Kub. C. gelöst seyen, folglich:

$$100 : 26{,}048 = 42{,}46 : x, \quad x = 11{,}06,$$

d. h. 100 Kub. Centim. der Lösung enthalten 11,06 Grm. Zucker, oder durch das spec. Gewicht dividirt 10,32 Grm. Zucker in 100 Grm. der Lösung, oder 53,05 Gewichtsprocente Zucker im Syrup.

Nach der Tabelle von Ventzke würde einer Drehung von 42,46° ein Gehalt von 10,61 Proc. resp. 54,53 im Syrup entsprechen.

Eine Trocknung bei 100° C. in einem trockenen Strome von Kohlensäure ergab 16,43 Proc. Wasser; die wirkliche Zusammensetzung ist dann

53,05	Proc. Zucker,
30,52	Proc. Nichtzucker,
16,43	Proc. Wasser,
100,00	Proc.

oder 63,48 Proc. Zucker in der Trockensubstanz.

Benutzt man Ventzke's Tabelle, so ergibt sich

54,58	Proc. Zucker,
29,04	Proc. Nichtzucker,
16,43	Proc. Wasser,
100,00	Proc.,

und ein Zuckerquotient von 65,25.

Eine directe Bestimmung des Zuckerquotienten nach Ventzke's Methode ergab 59,59 und nach der von demselben angegebenen Formel corrigirt 60,87.

Um zu beweisen, daß die Methode von Ventzke dieselbe Fehlerquelle hat, als Untersuchungen unter der Annahme, daß Saccharometeranzeige = Trockensubstanz, diene Folgendes.

Die 19,456 procentige Lösung obigen Syrups hat ein spec. Gewicht

von 1,0715. Dieß ist = 17,3° Saccharometeranzeige. Nimmt man diese als Trockensubstanz an, so hat man nach dem Ansatze

$$17{,}3 : 10{,}322 = 100 : x, \quad x = 59{,}66$$

einen Zuckerquotienten von 59,66, welcher mit Ventzke's Zahl (59,59) genügend übereinstimmt.

Darauf gieng Redner über auf eine andere Fehlerquelle, und zwar sey diese in der manchmal unterlassenen Berücksichtigung des Kalkes in den Zuckersäften gegeben. Die Verbindung des Zuckers mit Kalk wirkt nicht auf das polarisirte Licht. Der Kalk muß darum durch Alaunlösung oder durch Essigsäure neutralisirt seyn.

Schließlich machte Redner noch aufmerksam auf eine Menge Fehlerquellen, welche bei der praktischen Ausübung der Polarisation leicht entstehen können. Diese sind unter Anderem:

nicht richtiges Einstellen des Nullpunktes der Scala;

unvollkommene Uebereinstimmung des Gewichtssatzes mit dem des Mechanikers, welcher den Apparat gefertigt, und darum eine alle halbe Jahre zu wiederholende Correction der Zahl 26,048;

zu festes Anschrauben der Röhrendeckgläser;

ungleichmäßige Erwärmung des Apparates (deßhalb muß man nach jedesmaliger Polarisation die Lampe entfernen);

Wechsel in der Temperatur des zu untersuchenden Saftes beim Bestimmen des specifischen Gewichtes und bei nachheriger Polarisation;

nicht vollkommene Mischung des Bleiessigs mit der Zuckerlösung und mit dem Wasser beim Nachfüllen auf 100 Kub. Cent., dadurch nachher erfolgende Contraction, wodurch ein zu hohes Resultat entsteht.

XCI.

Ueber einige Mittel zur besseren Ausnutzung des Scheideschlammes der Zuckerfabriken; von Dr. C. Stammer.

Nachstehende Untersuchungen wurden in der Absicht angestellt, zu ermitteln, welchen Nutzen es gewährt:

1) den Scheideschlamm vor dem Auspressen in irgend einer Presse mit Wasser zu verdünnen;

2) denselben nach geschehener Verdünnung mit Kohlensäure zu saturiren;

3) den ausgepreßten Scheideschlamm in der (Filter-)Presse mit Wasser abzusüßen.

Bei den Versuchen wurde weniger darauf Rücksicht genommen, den jedesmaligen Zuckerverlust im Rückstande festzustellen, als darauf, den durch die bezeichnete Behandlungsweise bezweckten Mehrgewinn an Zucker in den Schlamm-Preßsäften gegen das einfache Auspressen zu ermitteln. Daß bei diesen Vergleichsversuchen auf vollkommene Gleichstellung aller übrigen Umstände, und namentlich auf die Benutzung von vollkommen gleichem Schlamme geachtet wurde, ist wohl selbstverständlich. Der angewandte Schlamm war Scheideschlamm, wie er bei dem älteren, einfachen Scheidungsverfahren erhalten wird. Bei 1) und 2) wurde zum Auspressen eine sehr kräftige Hebelpresse, bei 3) dagegen eine Trinks'sche Schlammpresse neuester Construction angewandt. Nichtsdestoweniger haben die bei 1) und 2) gefundenen Verhältnisse unzweifelhaft auch für jede andere Auspressung Geltung, da es ja nur Vergleichszahlen waren, welche gesucht worden sind.

1) Einfluß der Verdünnung des Schlammes mit Wasser.

a. Eine Quantität von 600 Grammen Schlamm wurde in einer Presse von bestimmter Kraft und bei einer bestimmten Preßfläche ausgepreßt.

Erhalten wurden 415 Kubikcentimeter Preßsaft, welche nach der Polarisation

39,4 Gramme oder 6,6 Procent

des Schlammgewichtes Zucker enthielten.

b. Eine gleiche Menge desselben Schlammes wurde mit 600 Kubikcentimeter Wasser gemischt, gut aufgekocht und dann in derselben Weise, genau mit Anwendung des gleichen Druckes und unter möglichst gleichen Preßverlusten [76], ausgepreßt. Erhalten wurden 910 Kub. Cent. Saft mit

51,3 Gram. oder 8,2 Procent

des Schlammgewichtes an Zucker. Die Auspressung gieng leichter und schneller als die des unverdünnten Schlammes von statten.

Demnach lieferte die Verdünnung des Schlammes mit dem gleichen Gewichte Wasser und Aufkochen rund 30 Proc. Zucker im Preßsaft mehr als die directe Auspressung.

---

76 Ein directer Versuch lehrte, daß diese Verluste, so weit sie nicht zu vermeiden waren, ohne irgend einen bemerkenswerthen Einfluß auf das Resultat des Vergleiches beider Fälle blieben.

(Die Zahlen des zweiten Versuches bestätigen dieses Resultat vollkommen.)

2) Einfluß der Saturation, auch im Vergleich zu demjenigen der Verdünnung.

a. Eine Menge von 416,5 Gram. einer anderen Probe Scheideschlamm wurde in genau derselben Weise wie bei 1. ausgepreßt.

Erhalten wurden 270 K. C. Saft mit 228 Grm. Zucker.

b. Die gleiche Menge derselben Probe Schlamm, mit dem gleichen Volumen (also mit etwas weniger als dem gleichen Gewichte) Wasser verdünnt und aufgekocht, lieferte bei der gleichen Auspressung 820 K. C. Saft mit

28,9 Grm. Zucker,

mithin 27 Proc. mehr als beim einfachen Auspressen.

c. Eine gleiche Menge derselben Probe Schlamm wurde, nach gleichem Wasserzusatz wie bei b., mit der unreinen Kohlensäure, wie sie der Fabrikbetrieb liefert, bis zur Abscheidung des Niederschlages („Probe") saturirt, und dann genau wie a. und b. ausgepreßt. Es wurden erhalten 920 K. C. eines offenbar in Folge einer stattgefundenen Rückscheidung grau gefärbten Saftes von 4,1 Proc. Ball. und mit einem Gehalt von

32,5 Grm. Zucker,

mithin 42,5 Proc. des ausgepreßten Zuckers mehr als beim einfachen Auspressen und 22 Proc. mehr als beim Auspressen des nur mit Wasser verdünnten Schlammes.

Je nachdem man von der einen oder anderen Arbeitsweise ausgeht, und die dabei im Preßsafte aus irgend einer Menge Schlamm zu erhaltende Zuckermenge mit der Zahl 100 bezeichnet, werden demnach zu erhalten seyn:

a. beim einfachen Auspressen.	b. beim Auspressen nach der Verdünnung.	c. beim Auspressen nach dem Verdünnen und Saturiren.
100	127	142
79	100	122
70	89	100

Betrachtet man also die Arbeit vom Standpunkt des Zuckergewinnes allein, so ist offenbar die Verdünnung und Saturation am meisten angezeigt, während die bloße Verdünnung ziemlich genau die Mitte zwischen dieser Methode und dem directen Auspressen hält.

Es ist aber bei der hierdurch begründeten Wahl der Arbeitsweise

noch eine andere Rücksicht wohl zu beachten, nämlich die auf die Uebelstände, welche die Schlammsaturation nothwendig und ganz unzweifelhaft begleiten. Ich rechne hierher die sehr erhebliche Dauer dieser Saturation und die daraus erwachsenden Kosten, ferner die unvermeidliche Verunreinigung der Säfte durch die nie ganz abzuscheidenden fremden Beimengungen der Fabrik-Kohlensäure, eine Verunreinigung, welche bei solchen Massen dieses Gases, wie sie zur Saturation großer Schlammmengen durch diese hindurchgetrieben werden müssen, sicher sehr bemerklich seyn dürfte.

Außer diesen wohl kaum zu bestreitenden Uebelständen kommt aber noch ein anderer hinzu, welcher von manchen Seiten, namentlich von den Freunden der Saturations-Scheidung, oder der Saturation schlammhaltiger Scheidesäfte entweder ignorirt oder direct bestritten zu werden pflegt, nämlich die schon oben angedeutete Rückscheidung, d. h. mehr oder weniger ausgedehnte Aufhebung der Scheidungswirkung in Folge der Neutralisation des Schlammes. Eine solche findet, wie nachfolgende directe Versuche lehren, ganz bestimmt beim Saturiren des Schlammes und folglich auch bei der Saturation von Scheidesäften, von welchen der Schlamm nicht abgeschieden ist, d. h. also bei der ganzen Reihe neuerer Scheidungsmethoden, statt. Nicht immer wird die Saturation der Säfte so weit getrieben oder ist die Concentration derselben so groß, daß man diese Rückscheidung gleich an der Farbe erkennen kann; aber dieß hindert nicht, daß die Operation, als auf diese Rückscheidung hinzielend, eine solche in höherem oder niedrigerem Grade in der Regel hervorbringt.

Ob eine solche stattgefunden habe, läßt sich am einfachsten dadurch nachweisen, daß ein nochmaliger Kalkzusatz wiederum eine Scheidung, d. h. einen bleibenden Niederschlag, bewirkt. Bei der Schwerlöslichkeit des reinen Kalkes und den bekannten Löslichkeitsverhältnissen des Zuckerkalkes bleibt aber ein solcher Nachweis meist mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, indem die Farbenveränderung allein nicht wohl als entscheidend angesehen werden kann. Nimmt man dagegen statt Kalk gewöhnlichen Scheidesaft, und wird durch diesen in der fraglichen Lösung ein bleibender Niederschlag hervorgebracht, so folgt das Vorhandenseyn von im Scheidesaft nicht vorhandenen, durch die Saturation also löslich gewordenen und durch Kalk fällbaren Substanzen, folglich der Vorgang der Rückscheidung, mit Nothwendigkeit. Da schon der Scheidesaft eine solche Fällung bewirken kann, so ist klar, daß es eben keines starken Kalküberschusses zu dieser Wiederherstellung der ersten Scheidung bedarf.

Die bezüglichen Versuche mit unseren oben bezeichneten Schlamm-Preßsäften zeigten nun, meinen Erwartungen entsprechend, daß in dem Saft c., der aus Scheideschlamm nach der Saturation erhalten war, durch den Saft a., also den von dem gleichen, jedoch unsaturirten Schlamm herrührenden, beim Erhitzen ein Niederschlag hervorgerufen wurde, welcher nach dem Erkalten bestehen blieb; ein noch stärkerer Niederschlag war zu erzielen, wenn der Saft a. vorher mit etwas Kalk vermischt und dann filtrirt worden war.

Gewöhnlicher Schlammpressensaft, sowie solcher von mit seinem gleichen Volumen Wasser gemischtem und gekochtem Schlamm (z. B. b.), und ebenso gewöhnlicher, aus klarem Scheidesafte nach der Saturation erhaltener Saturationssaft verhielten sich ganz gleich, d. h. sie gaben in keinem Falle beim Vermischen mit klarem Scheidesafte, mit oder ohne Zusatz von Kalk, eine Spur eines nach dem Erkalten bleibenden Niederschlages.

Diese Versuche scheinen mir ganz klar für das Auftreten der Rückscheidung bei jeder Behandlung von Scheideschlamm mit Kohlensäure (sey nun der Schlamm vom Safte getrennt, oder noch darin suspendirt) zu sprechen, während sie zugleich darthun, daß eine solche beim bloßen Verdünnen und Aufkochen mit Wasser nicht eintritt. Meiner Ansicht nach ist dieß Grund genug, die Saturation des Schlammes trotz des erreichten Mehrgewinnes an Zucker zu verwerfen, dagegen aber die Verdünnung desselben vor dem Auspressen auf's Angelegentlichste zu empfehlen.

3) Absüßung des ausgepreßten Schlammes mit Wasser.

Die Absüßung des ausgepreßten Schlammes mittelst Dampf in den Filterpressen ist eine allgemein verbreitete, und bei früheren Untersuchungen (s. dieses Journal Bd. CLXXVII S. 282) habe ich mich überzeugt, daß sie nicht allein lohnend ist, sondern auch daß dabei nicht etwa unreinere Säfte erhalten werden. Ob aber das ebenfalls vielfach angewandte Absüßen mit Wasser, welches durch directen Dampfdruck oder mittelst der Dampfstrahlpumpe zugeführt wird, Nutzen bietet, wird noch vielfach bezweifelt, da man annimmt, daß das Wasser nicht durch die Schlammkuchen hindurchgeht, sondern nur mit deren Oberfläche in Berührung kommt.

Um über diesen Punkt Klarheit zu erhalten, sind beim Auspressen eines gewissen Quantums Scheideschlamm in einer und derselben Pressung Proben aus jedesmal drei Kuchen a) nach dem einfachen Auspressen, b) nach dem Absüßen mit Dampf und c) nach dem Absüßen mit Wasser entnommen und der Zuckergehalt dieser Proben bestimmt worden. Außer-

dem wurde das durch Absüßen erhaltene Wasser aufgefangen und dadurch jener Versuch controllirt. Die öfter wiederholten Ermittelungen lieferten gut übereinstimmende Resultate.

Im Fabrikbetriebe empfiehlt es sich allerdings, die Absüßung mit Dampf erst nach derjenigen mit Wasser vorzunehmen; da es sich aber hier darum handelt, die Wirkung der Wasserabsüßung allein darzustellen, so mußte die bezeichnete Ordnung befolgt werden.

Als Presse diente eine Trinks'sche Schlammpresse neuester Construction. Dieselbe hatte sich bei allen Vergleichsversuchen, welche anzustellen ich Gelegenheit fand, als ganz vorzüglich, und den übrigen, damit verglichenen, überlegen gezeigt, empfiehlt sich auch durch ihre praktischen und von allen damit Beschäftigten sehr bald erkannten Vorzüge derart, daß es mir nicht erforderlich erschien, die Absüßungswirkungen auch bei anders construirten Pressen zu prüfen.

Die Zuckerbestimmung wurde, des Vergleichs halber, auf gleiche Mengen Saturationsniederschlag oder „kohlensauren Kalk" bezogen, in der Weise, wie ich ähnliche Bestimmungen auch sonst bei allen Schlammuntersuchungen für am meisten zu empfehlen halte (a. a. O.), und es wurden gefunden auf 100 Thle. „kohlensauren Kalk" bei

a. 15,2 Theile,
b. 13,4 Theile,
c. 11,2 Theile

Zucker.

Es findet also beim Absüßen mit Wasser ein ganz unzweifelhafter Erfolg, d. h. eine unzweifelhaft vermehrte Zuckergewinnung, statt.

Zu bemerken ist hierbei, daß das Absüßen mit Dampf so lange fortgesetzt worden war, bis aus allen Hähnen Dampf austrat, worauf Wasser mittelst eines Injectors eingetrieben wurde. Dieses Absüßen wurde mit Wasser so lange fortgesetzt, bis etwa $1\frac{1}{2}$ Kubikfuß Wasser durch die Presse durchgedrückt waren. Natürlich sind diese Grenzen ziemlich willkürlich, doch lag es nicht in meiner Absicht, für manche specielle Fälle die Normen festzustellen, da deren Auswahl sich ja jedesmal nach dem betreffenden Fabricationsbetriebe richten muß.

Das von jener Wasserabsüßung herrührende Süßwasser betrug 39 Quart, von denen das erste Drittel kalt 2,6, das zweite 1,6 und das letzte noch 2,4 Proc. Ball. wog. Das Mittel war 2,2 Proc. Bei einer Polarisation von 1,6 Proc. würden also bei einem bis zu diesem Punkte fortgesetzten Absüßen etwa 90 Pfd. Lösung mit 1,4 Pfd. Zucker erhalten und dem Absüßen allein zu verdanken seyn.

Beim Absüßen der Filter werden bekanntlich noch viel verdünntere

Lösungen mit Nutzen verdampft, und es folgt hieraus einerseits, daß das Absüßen der Filterpressen mit Wasser entschieden einen nutzbringenden Mehrgewinn an Zucker liefert, und andererseits, daß dasselbe, wenn es die Umstände (namentlich der erforderliche Zeitaufwand) gestatten, noch weiter als in dem in Rede stehenden Falle ausgedehnt werden kann, ohne zu sehr verdünnte Lösungen zu liefern.

Es sey zur näheren Beurtheilung der Verhältnisse noch bemerkt, daß beim Wägen der Schlammpreßlinge der Inhalt jener Presse nach vollendetem Absüßen sich zu 176 Pfd. ergab. Der Schlamm war Scheideschlamm vom einfachen Scheidungsverfahren, gemischt mit etwas Saturationsschlamm vom älteren einfachen Verfahren.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen dürfte sich sonach als das, beim heutigen Stande der Arbeitsweisen und unserer näheren Erkenntniß derselben, am meisten zu empfehlende Verfahren zur Schlammverarbeitung folgendes ergeben:

Verdünnung des Scheideschlammes mit mindestens dem gleichen Volumen Wasser (wozu auch die dünneren Süßwässer der Filter verwendet werden können), Aufkochen, Auspressen durch eine Filterpresse bester Art, Absüßen mit einem bestimmten, für den einzelnen Fall noch näher zu ermittelnden Quantum heißen Wassers mittelst Dampfdruck, und endlich Entfernung des in den Schlammkuchen zurückbleibenden Süßwassers mittelst Dampf.

XCII.

Populäre Darstellung der endosmotischen Erscheinungen bei der Saftgewinnung aus Rüben, insbesondere mittelst der Diffusionsmethode; von Dr. C. Scheibler.

Aus der Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866, S. 231.

Bei dem großen Interesse, welches gegenwärtig dem Diffusionsverfahren des Hrn. Jul. Robert in Seelowitz mit Recht zugewendet wird, dürfte es vielleicht kein undankbares Unternehmen seyn, denjenigen Lesern dieser Zeitschrift, welchen es an Zeit gebricht, umfangreichen Specialstudien für das Verständniß einer streng wissenschaftlichen Erklärung der Erscheinungen bei der Diffusion obzuliegen, ein anschauliches Bild für diese Erscheinungen vorzuführen.

Für klare, durch theoretische Schlüsse und Folgerungen befestigte An-

schauungen lassen sich meist auch einfache Darstellungsformen finden, die Jedem verständlich sind, auch wenn die Mittel und Wege unerörtert bleiben, wie sie erhalten wurden. Die populäre Darstellung einer Theorie ist nur eine kurzgefaßte, ihrer wissenschaftlichen Basis und Ausdrucksweise entkleidete Umschreibung derselben; sie soll das Neue und Eigenthümliche derselben nur als ein aus Bekanntem und Geläufigem componirtes Bild erscheinen lassen, nur muß der Empfänger eines solchen sich stets bewußt bleiben, daß er nur ein Bild vor sich hat.

Aus diesen Gesichtspunkten wird es vielleicht entschuldigt, wenn ich neben den gediegenen wissenschaftlich-theoretischen Abhandlungen über Diffusion in nachstehenden Zeilen eine populäre Darstellung der Diffusions-Erscheinungen zu geben versuche.

Der Körper der Rüben wird bekanntlich aus einer großen Zahl einzelner Zellen gebildet, die verschieden an Größe und Form sind und nach ihrer Natur und Lage einen verschiedenartig zusammengesetzten Inhalt haben. Innerhalb dieser Zellen sind der Zucker, das Eiweiß, die Salze, überhaupt alle diejenigen löslichen Stoffe, welche sich später im Safte finden, nebst einigen anderen unlöslichen, welche in den Preßlingen oder Schnittlingen verbleiben, abgelagert. Die Zellen sind ringsum geschlossen, d. h. von einer Wand umgeben, die ihre Form bedingt, doch muß man sich diese Wand nicht als absolut geschlossen, sondern vielmehr nur als ein überall geschlossenes Sieb vorstellen, welches aus mehr oder weniger großen Maschen gebildet ist, und zwar kann man sich denken, daß die kleineren Maschen in bedeutenderer Anzahl vorhanden sind als die größeren. Die Zellenwände sind darnach gleichsam mit kleinen Säcken, welche aus einem lockeren, unregelmäßig gewebten Zeuge bestehen, zu vergleichen. Den Inhalt dieser sackartigen Siebe, die oben bezeichneten Körper, muß man sich denken als aus Körnchen von verschiedener Größe gebildet, die unter gegebenen günstigen Umständen wegen ihres Größenunterschiedes mit ungleicher Leichtigkeit durch die Maschen der siebartigen Wände hindurchschlüpfen, und zwar würden, wie nicht anders vorstellbar, die kleineren Körnchen durch alle Maschen der Siebwandungen die Zellen verlassen können, während die größeren Körner nur durch die in geringerer Zahl vorhandenen weiten Maschen aus den Zellen würden austreten können, und etwa noch gröbere Körner vollständig in der Zelle verbleiben müßten. — Ich brauche hier wohl kaum zu wiederholen, daß die Anschauung von Körnern, Maschen u. s. w. nur in der Vorstellung besteht, da auch mittelst der besten Mikroskope oder anderer Hülfsmittel der Beweis ihrer Existenz bisher nicht geführt ist.

Die relativen Größenverhältnisse, die Volumina, gedachter Körner

der verschiedenen Saftbestandtheile, wie des Zuckers, des Kochsalzes, des Eiweißes u. s. w., lassen sich nur aus den Atomgewichten und den spec. Gewichten dieser Körper berechnen; man findet sie, wenn man die die Atomgewichte repräsentirenden Zahlen durch die Zahlen der specifischen Gewichte dividirt. Ohne hier weiter auf derartige Berechnungen einzugehen, sey nur bemerkt, daß demnach Körper von hohem Atomgewichte und kleinem spec. Gewichte, wie Gummi, Pektin, Eiweiß u. s. w., ein großes Atomvolumen besitzen, also grobe Körner darstellen, während Körper von kleinerem Atomgewicht, und größerem spec. Gew., wie einige Salze, Zucker u. s. w., ein kleineres Atomvolnmen haben, feinere Körner darstellend. Es zeigt sich nun im Allgemeinen, daß die Fähigkeit löslicher chemischer Verbindungen, eine Zelle verlassen zu können, d. h. nach unserer Vorstellung durch die kleinen Oeffnungen der Zellwand hindurchgehen zu können, um so größer ist, je kleiner das Atomvolumen derselben ist; doch findet man unter sonst gleichen Umständen diese Fähigkeit hinwiederum stärker bei solchen Verbindungen, welche zu krystallisiren vermögen, wie bei den meisten Salzen, dem Zucker, dem Asparagin u. s. w. (Graham's Krystalloïde), als bei den der Krystallisation unfähigen Stoffen (Colloïde); kurz, diese Fähigkeit setzt sich aus zwei Factoren zusammen; sie ist um so größer, je kleiner das Atomvolumen der fraglichen Stoffe und je größer ihre Neigung zu krystallisiren ist.

Die Saftgewinnung durch Diffusion, d. h. die Erzielung des Inhaltes der Zellen, würde nun nach dieser Anschauung ein wirkliches „Sieben," selbstverständlich im mikrochemischen Sinne, seyn und unterschieden werden müssen von den Arten der Saftgewinnung, bei denen die Zellwände absichtlich durch mechanisch wirkende Mittel vorher zerrissen werden (Reibeverfahren), in welchen letzteren Fällen eine einfache Auswaschung des gesammten Inhaltes der Zellen stattfindet.

Dieses „Sieben" findet nun bei der Diffusion unter Wasser statt; es werden demnach durch die Maschen der Zellwand nicht allein Körper austreten, sondern dafür auch Wasseratome in die Zelle eintreten, welcher Proceß sich so lange fortsetzt, bis auf beiden Seiten der Zellwand eine gleichartige Mischung von Wasseratomen und siebfähigen Zellkörnern vorhanden ist; alsdann ist keine weitere Veranlassung eines wechselweisen Austausches vorhanden, es ist Gleichgewicht eingetreten. Entfernt man dann aber den entstandenen äußeren Saft und ersetzt ihn durch frisches Wasser, so beginnt das „Sieben" von Neuem, bis abermals Gleichgewicht eingetreten u. s. f. Das in die Zellen eingedrungene Wasser scheint einigen Erscheinungen zufolge noch einen besonderen Einfluß auf denjenigen Theil des Zelleninhaltes auszuüben, welcher nach obiger Vorstellung

grobkönig zu denken ist. Diese der Krystallisation unfähigen Körper haben nämlich die Tendenz, in Berührung mit Wasser aufzuquellen oder untereinander zusammenzuballen, wodurch sie dann um so unfähiger werden, die Zelle zu verlassen. Man kann sich vorstellen, daß die Atome dieser Körper durch dazwischen gelagerte krystallisirte Körper außer Berührung mit einander stehen, in dem Maaße aber, als die letzteren durch Sieben die Zelle verlassen, in Berührung mit einander kommen und dann zusammenkleben. Die technische Chemie besitzt ein Prüfungsverfahren, welches ein treffliches Bild für diesen Fall bietet: es ist dieß die sogenannte Bamihl'sche Mehlprobe. Das Weizenmehl enthält vorwiegend Stärkemehl und Kleber, welche als solche in dem Mehle in inniger Mischung vorkommen. Umhüllt man nun eine kleine Quantität Weizenmehl (einen Theelöffel voll) mit feinster seidener Müllergaze und bindet diese zu einem Beutelchen fest zu, so kann man durch Drücken und Kneten desselben unter einem Wasserstrahle alle Weizenstärke durch die Maschen der Gaze auswaschen, während zusammenhängender, fadenziehender Kleber zu einem aneinandergeballten Klumpen in dem Beutel zurückbleibt. Wir haben in diesem Versuche ein vollkommenes Bild der Diffusion; eine geschlossene, mit Maschenwandung umgebene Zelle, feine Körner (Stärke, entsprechend Zucker, Salze u. s. w.), welche unter Wasser die Zelle verlassen, und grobe Körner (Kleber, entsprechend Eiweiß, Pektin u. s. w.), welche sich zusammenballen und in der Zelle verbleiben. Die osmotische Saftgewinnung kann also als ein Siebproceß aufgefaßt werden, der als Endresultat einerseits eine durchgesiebte Flüssigkeit liefert, die unter anderen Stoffen hauptsächlich den für die Zuckerfabrication allein wichtigen Zucker enthält, andererseits ein Sieb, welches einen für die Zwecke der Viehfütterung werthvollen Rückstand einschließt. Dieser Siebproceß ist durchaus abhängig von der Art der Maschen des Siebes und ist es wohl denkbar, daß eine edle Rübensorte Siebe von feineren, zarteren Maschen besitzt, als eine entartete, oder daß die Schnelligkeit des Wachsens der Rüben, Cultur, Witterung, Bodenverhältnisse u. dgl. m. auf die Structur des Zellwand-Siebes und damit auf die Beschaffenheit der erzielten Diffusionssäfte von größtem Einflusse seyn können.

Bei der Saftgewinnung mittelst Diffusion wird bereits durch die Thätigkeit der Zellwand selbst eine theilweise Trennung des Zelleninhaltes in Zucker einerseits und gewisse Nichtzuckerstoffe andererseits bewirkt, während bei den übrigen Methoden der Saftgewinnung, die mit einem absichtlichen Zerreißen der Rübenzellen ihren Anfang nehmen, der Zelleninhalt völlig ausgewaschen wird und in den Saft wandert, um demnächst in der Form von Scheideschlamm verloren zu gehen oder

in der Form von Melasse einen lästigen Ballast zu bilden. Am idealsten findet Letzteres statt, wo nach der ersten Saftabpressung aus dem Rübenreibsel die Preßlinge mittelst Nachreiben eine nochmalige Zersetzung erleiden; hierbei wird der Nichtzuckergehalt einiger bevorzugten Zellen, denen es wenigstens bei der ersten Operation vergönnt war, ein kurzes gepreßtes Diffusionsdaseyn zu führen, schonungslos seiner bescheidenen Verborgenheit entzogen, um auf die zwecklose Wanderung zu gehen.

Miscellen.

Oberst v. Hügel's Hinterladungsgewehr.

Der in Darmstadt erscheinenden Allgemeinen Militär-Zeitung vom 13 Oct. 1866 zufolge ist bei den Versuchen, welche das eidgenössische Militär-Departement, unter Präsidium des Obersten Wurstenberger, kürzlich mit Hinterladungsgewehren vornehmen ließ, und die derselben Zeitung vom 20. October entsprechend, auch bereits zur Wahl eines bestimmten Systemes dieser Waffengattung geführt haben, unter anderem auch ein vom württembergischen Obersten Hermann v. Hügel neuconstruirtes Hinterladungsgewehr zur Prüfung gekommen, das dort in der Form eines nach Hügel's System abgeänderten schweizerischen Ordonnanz-Gewehres auftretend und früher auch schon im letzten Feldzuge geprüft, beim Schnellfeuer in 7 Minuten 32 Schuß mit 75 Procent Treffer ergeben und wegen ungemeiner Einfachheit der Construction, sowie leichter Handhabung seines Verschluß-Mechanismus einen sehr günstigen Eindruck hervorgerufen hat.

„Bewirkt wird dieser Rohrverschluß durch einen Bolzen, welcher die Metallhülsen-Patrone satt andrückt; die Zündung ruht in der Hülse, geschützt durch ein Rondell, und wird durch einen Stift, der von unten und zwar radial in die Patrone eindringt, entzündet. — Im engsten Zusammenhange mit dem Verschlußbolzen steht der Sicherheitssteller; dieser wirkt augenblicklich, wenn der Verschlußbolzen nicht seine normale Lage hat und zwar in der Art, daß weder gespannt noch abgedrückt werden kann; ein unfreiwilliges Losgehen bei nicht festem Verschlusse ist unmöglich."

Cassel, im November 1866.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

Photographische Darstellung der Bahn einer abgeschossenen Kanonenkugel.

Das British Journal of Photography, 1866, Nr. 323 veröffentlicht eine von M'Kinlay im Arsenal zu Woolwich erfundene Methode, um gleichsam als Geschützprobe den Vorgang beim Abfeuern eines Geschützes zu photographiren. Wir entnehmen dieser nicht ganz klaren Mittheilung das Folgende:

Zwischen dem Geschütze und dem photographischen Apparate werden zwei stereoskopische, in einer Kammer eingeschlossene Linsen von großer Oeffnung und kurzer Brennweite so aufgestellt, daß das durch diese gehende Licht nur dann zur präparirten Platte gelangen kann, wenn von einer rasch rotirenden Scheibe, die hinter den Linsen angebracht ist, die beiden an dieser Scheibe in einem und demselben Durchmesser befindlichen Oeffnungen mit den Linsen coincidiren; die Rotationsachse dieser Scheibe ist an der stereoskopischen Kammer zwischen beiden Linsen angebracht, und die Scheibe wird durch eine kurze und starke Spiralfeder in eine halbe Umdrehung versetzt, indem zuerst die Feder gespannt, im Momente der Aufnahme mittelst eines elektro-magnetischen Drückers die Scheibe eingestellt und hierauf die Feder wieder ausgelöst wird. Um

diesen Zweck zu erreichen, wird das Geschütz mit einer eigenen Zündröhre versehen, in welcher ein feiner, kurzer Platindraht ausgespannt erhalten, in einer kleinen Quantität Pulver liegt, die bis zur Ladung hineingeht; in die Leitung der Volta'schen Kette, welche den Platindraht zum Glühen und Schmelzen bringen muß, wird die Spirale des Elektromagnetes eingeschaltet, der im Momente seiner Anregung den an dem Ankerhebel des Elektromagnetes angebrachten Drücker gegen die rotirende Scheibe wirken läßt. Wird die Kette geschlossen, so wird zunächst der Platindraht glühend und die Ladung entzündet, während gleichzeitig die rotirende Scheibe mittelst des Drückers eingestellt und die Exposition des zu erwartenden Vorganges ausgeführt wird. Verläßt das Geschoß die Mündung des Geschützes, so tritt gleichzeitig der Moment ein, in welchem der Platindraht abgeglüht oder geschmolzen ist, und es wird jetzt die Leitung der Volta'schen Kette unterbrochen seyn, der Anker des Elektromagnetes abfallen und der Drücker die vorher schon gespannte Feder nicht mehr festhalten, so daß also die Scheibe nunmehr rasch eine halbe Umdrehung machen kann, bei welcher die Exposition ein Ende hat und die exponirte Platte der Einwirkung des Lichtes abgeschlossen bleibt.

Nach den Angaben unserer Quelle soll M'Kinlay die Anordnung so präcis auszuführen im Stande seyn, daß man das erste Stück der Bahn des Geschosses, wo also dieses seine größte Geschwindigkeit hat, genau darzustellen im Stande sei. (Die Anwendung solcher photographischer Darstellungen für die Praxis dürfte noch zweifelhaft bleiben, wenn keine Zeitmessungen damit verbunden werden. Immerhin dürfte es aber interessant seyn, derartige Versuche wiederholt auszuführen, um feststellen zu können, bei welcher Grenze der Anfangsgeschwindigkeit noch ein wirkliches Bild zu Stande kommen kann; vermuthlich hat M'Kinlay nur schwache Ladungen bei der Herstellung seiner Photographien benutzt.)

Das Schieß- und Sprengpulver von G. A. Neumeyer in Taucha bei Leipzig.

Hinsichtlich des Artikels über das Neumeyer'sche Pulver im vorhergehenden Heft S. 248 erhalten wir von Hrn. Berginspector Wohlfarth in Altenburg die berichtigende Mittheilung, daß die dort beigefügte Benennung „Haloxylin" demselben nicht zukommt.

Das Haloxylin genannte Sprengpulver (auf welches sich unsere dortige Nachschrift bezieht und welches von den Gebrüdern Fehleisen zu Graz erfunden wurde) ist in seiner Zusammensetzung von dem Neumeyer'schen Pulver wesentlich verschieden; letzteres besteht aus Salpeter, Schwefel und Kohle, während dem Haloxylin der Schwefel fehlt.

Die Redaction d. p. J.

Korkfedern für schwere Frachtwagen ꝛc.

Man hat in Amerika in jüngster Zeit dem Korke als Ersatz für Kautschuk große Aufmerksamkeit geschenkt, namentlich in der Anwendung zu Federn für schwere Frachtwagen u. dgl. Nach den äußeren Eigenschaften des Korkes zu urtheilen, würde man nimmermehr seine große Wirksamkeit in dieser Hinsicht vermuthen, zumal da hierzu die ordinärste Sorte verwendet wird, welche ganz rauh, hart und voll von Sprüngen ist. Der Kork wird zunächst in einer Mischung von Melasse und Wasser eingeweicht, welche ihm einige Weichheit gibt und ihn permanent feucht hält. Dann wird er in Scheiben von 8 Zoll Durchmesser geschnitten, und jede in der Mitte durchbohrt; eine Anzahl solcher Scheiben wird in eine cylindrische gußeiserne Büchse gelegt, ein flacher eiserner Deckel darauf gebracht und durch eine hydraulische Presse niedergedrückt, bis die Dicke der Schicht auf die Hälfte verringert ist. Darauf wird ein Schraubenbolzen durch die Büchse, Scheiben und Deckel gesteckt, eine Mutter eingeschraubt, und nun erst der hydraulische Druck aufgehoben, worauf die Korkfeder fertig zum Gebrauche ist. Eine solche, welche in einem Probeversuche einem Druck von 200 Ctrn. ausgesetzt wurde, zeigte eine Elasticität, welche man nur mit der von comprimirter Luft vergleichen kann. Man sollte nach dem Aussehen des Materials vermuthen, daß es unter schwerem

Drucke, zumal wenn heftige Stöße dazu kommen, in Pulver verwandelt oder in kleine Stückchen zerspalten werden würde; aber dieß ist durchaus nicht der Fall. Selbst ein Druck, welcher Kautschuk ganz zerstört, schadet dem Kork nichts und man ist in der That nicht im Stande gewesen, mit dem zulässigen Drucke den Kork zu beschädigen, selbst wenn man nur auf einen Quadratzoll Oberfläche wirkte.

Eine Feder der Art ist z. B. schon seit fünf Jahren in einer Schmiedemaschine von Wm. Sellers (Präsidenten des Franklin-Institutes) verwendet worden, wo sie natürlich fortwährenden heftigen Stößen ausgesetzt war, ohne ein Zeichen von Verschlechterung zu zeigen. Dr. G. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1866, Nr. 16.)

Anstrich für eiserne Krystallisirgefäße.

Wie wichtig die Größe, Form und der Stand eines großen Krystallisirgefäßes zur Erzielung bestimmter Krystalle sind, wird den meisten technischen Chemikern aus der Praxis bekannt seyn; nicht minder wichtig ist jedoch auch das Material, aus welchem die Gefäße gemacht werden. Bei großen Laugen von werthvolleren Salzen ist Holz fast immer zu verwerfen, weil meistens die Fugen der Holzgefäße dem Druck der Laugen nur kurze Zeit widerstehen und dann ein schwer zu hemmendes Lecken anfangen. Eiserne Gefäße wurden vielfach angewandt (selbstverständlich nur bei neutralen oder alkalischen Laugen), aber theils wieder abgeschafft, weil das fortwährende Rosten und die Gelbfärbung der Salze durch Rost nur schwierig gehindert werden konnte. Verschiedene Anstriche der sonst überaus praktischen eisernen Krystallisirgefäße führten zu einem durchaus negativen Resultate: entweder ließ der Anstrich los, oder der Rost drang durch den Anstrich, sobald das Gefäß ein oder zwei Tage leer gestanden hatte. Eine Mischung von Zinkoxyd und Wasserglas, wie selbe früher empfohlen wurde, ist absolut unbrauchbar; sie sitzt zwar fest auf dem Eisen, verhindert jedoch das Rosten nicht. Oelfarben wurden mehrere zum Anstriche geprüft, alle ließen mehr oder minder los, nur der sog. Eisenmennig (Eisenoxyd und Thonerde) entsprach allen Anforderungen. Der Eisenmennig ist fein verrieben und mit Leinöl, welches mit Manganseccativ behandelt wurde, zu vermischen. Die Eisenwände müssen sorgfältig gereinigt werden; den Rost schleift man mit Bimsstein ab. Die vollkommen trockenen Wände werden zweimal gestrichen, jedoch erst nach erfolgtem Trocknen des ersten Anstriches.

Salpeter, schwefelsaures Kali, Chlorbaryum und salpetersaurer Baryt wurden in so behandelten eisernen Krystallisirgefäßen dargestellt und stets von absoluter Weiße erhalten, und erst nach einem Jahre hatte man nöthig, die Gefäße nachzusehen. Die Farbe war nur abgegangen, wo die Salzkruste festgesessen hatte und die Arbeiter unvorsichtig beim Herausschlagen derselben zu Werke gegangen waren. Dr. Julius Stinde. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 43.)

Darstellung des übermangansauren Natrons.

Dieses Salz, welches als Desinfectionsmittel ꝛc. jetzt häufige Verwendung findet, wird nach der „pharmaceutischen Centralhalle“ auf folgende Weise in Berlin dargestellt:

Eine Lösung von 12 Theilen wasserfreiem Aetznatron, also 36 Thle. Aetznatronlauge von 1,337 spec. Gewicht oder 34 Thle. einer solchen von circa 1,365 spec. Gew., frisch oder möglichst frei von Kohlensäure, wird in einem eisernen Kessel nebst 10 Th. chlorsaurem Kali unter Umrühren und allmählichem Zusatz von 18 Thln. gutem und sehr fein gepulvertem Braunstein in kleinen Portionen so lange eingedampft, bis eine herausgenommene Probe beim Erkalten erstarrt. Bei stärkerem Feuer erhitzt man nun weiter, bis die Masse völlig ausgetrocknet und krümlich trocken ist. Diese Masse füllt man in eiserne Grapen und erhitzt sie in denselben bis zum Rothglühen. Nach dem Erkalten wird sie in kleine Stücke zerschlagen, und in einem eisernen Kessel mit circa 200—220 Thln. oder der 15—17fachen Menge Wasser übergossen oder umgekehrt in 200 Thln. kochendes Wasser eingetragen. Nach genügender Lösung setzt man die Flüssigkeit bei Seite und decantirt diese mittelst eines gläsernen Hebers nach 24 Stunden in Stein- oder Glasflaschen. — Der Rückstand, welcher nach dem Auswaschen des Schlammes

verbleibt, wird getrocknet, gepulvert und zu einer neuen Darstellung an Stelle des Manganſuperoxyds verbraucht und 12 Thle. = 10 Thle. Braunſtein gerechnet.

Das Hamburger Gewerbeblatt, 1866 Nr. 34, empfiehlt dagegen, in einem eiſernen Grapen 10 Thle. Aetznatron und 1 Thl. Kaliſalpeter bis zum Schmelzen zu erhitzen; wenn die beiden Salze ruhig wie Oel fließen, ſo trage man nach und nach 6 Thle. Braunſtein von mindeſtens 80 Proc. ein, der zuvor auf einer Platte oder in einem Grapen beträchtlich erhitzt worden iſt. War der Braunſtein heiß genug, ſo tritt keine Unterbrechung im Schmelzen ein. — Man rührt gut um, — wenn die Maſſe erſtarren ſollte, mit einem glühend gemachten Spatel, — nimmt dann und wann eine Probe und löst im Waſſer. Möglichſte Löſung mit tiefgrüner Farbe zeigt das Ende der Operation an. Der Grapen wird mit einem vorher glühend gemachten Schöpflöffel geleert und ſogleich beſchickt. Ein Arbeiter kann drei ſolcher Grapen in Arbeit haben und an einem Tag leicht gegen 2 Ctr. übermanganſaures Natron darſtellen. Man nehme nicht zu viel Schmelze auf einmal, da eine größere Menge ſchwieriger zu ſchmelzen iſt und wenn die Maſſe einmal abgekühlt und feſt geworden iſt, es ſehr lange dauert, ehe ſie wieder dünnflüſſig wird. Der im Keſſel verbleibende dicke Schlamm wird mit Waſſer ausgelaugt und dieſes Waſchwaſſer zum Auflöſen einer neuen Schmelze verwendet, oder man leitet in daſſelbe bis auf circa + 15° C. abgekühltes Chlorgas, bis es damit geſättigt iſt und verkauft es als ein beſonderes Desinfectionsmittel.

Trennung von Kupfer und Palladium; von Fr. Wöhler.

Das zuverläſſigſte Verfahren, beide Metalle quantitativ zu trennen, beſteht darin, daß man das Kupfer als weißes Rhodanür fällt. Die kupferhaltige Palladiumchlorürlöſung wird durch Einleiten des Gaſes mit ſchwefliger Säure geſättigt und das Kupfer dann durch Rhodankalium gefällt. — Die Fällung des Palladiums durch Cyanqueckſilber iſt nicht genau. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1866, Bd. CXL S. 144.)

Ueber Magneſium.

Als Beitrag zur Kenntniß dieſes Metalles liefern A. Wanklyn und T. Chapman Folgendes:

Das käufliche Metall in der Geſtalt der zum Magneſiumlicht angewandten Bänder iſt ungewöhnlich rein und entwickelte ſo viel Waſſerſtoff, daß ſtets etwas mehr als 100 Proc. für die angewandte Probe ſich berechneten.

Gegen Halogene iſt das Magneſium ziemlich indifferent, denn von Jod in weingeiſtiger Löſung wird es faſt gar nicht, von Chlorgas nicht unmittelbar und von Brom gar nicht angegriffen.

Mit Queckſilber bildet es ein Amalgam, wenn das Queckſilber zuvor bis nahe zu ſeinem Kochpunkt erhitzt wird, und zwar unter heftiger Reaction. Ein ſolches Amalgam, welches nur $\frac{1}{200}$ Magneſium enthält, läuft an der Luft ſogleich an, erhitzt ſich mit Waſſer befeuchtet und zerſetzt Waſſer ſehr heftig, viel energiſcher als Natriumamalgam und als reines Magneſium.

Auch bei gewöhnlicher Temperatur — entgegen Phipſon's Behauptung — verbindet ſich Magneſium mit Queckſilber, jedoch langſam. (Journal of the Chemical Society, Mai 1866, S. 141; Journal für praktiſche Chemie, Bd. XCVIII S. 237.)

Joubert's emaillirte Photographien; von G. W. Simpſon.

Kürzlich hatte ich Gelegenheit Joubert's Emailproceß (worüber eine Notiz im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXV S. 317 mitgetheilt wurde) genauer zu ſtudiren. Die Methode wurde hier (in England) vor einigen Jahren patentirt und iſt ſicher die Baſis geweſen, auf welche Hr. Obernetter ſeinen Proceß [77] gegründet hat. Eine

77 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 228.

der interessantesten Thatsachen ist die Anwendung der Magnesiumlichter bei diesem Proceß. Das gewöhnliche Tageslicht variirt zu sehr in seiner Stärke, als daß man die Expositionszeit genau bestimmen könnte. Daher wendet Joubert jetzt immer Magnesiumlicht an und exponirt so lange, bis eben eine durch Versuche vorher bestimmte Quantität Draht verbrannt ist. Er brennt denselben ungefähr 6 Zoll vor dem Copirrahmen ab und findet die so erhaltenen Emailbilder feiner und modellirter als die mit Tageslicht gemachten.

Joubert's Operationsmethode ist jetzt folgende:

Eine Platte wird mit Rohcollodium überzogen und die trockene Haut mit folgender Mischung übergossen:

3 Theile Albumin,
3 „ Zucker,
5 „ gesättigte chromsaure Ammoniaklösung,
20 bis 30 „ Wasser.

Das Ganze wird vorsichtig über der Gaslampe getrocknet und dann unter einem weichen Positiv im Magnesiumlicht exponirt. Er verbrennt dazu 3 oder 4 Fuß dünnen Draht. Dann stäubt er das Bild mit Emailfarbe ein. Diese hängt sich nur an die nicht vom Lichte getroffenen Stellen. Schließlich behandelt er das Bild mit Alkohol, dem einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt sind. Am Ende wird das Bild gründlich gewaschen, bis alles chromsaure Salz entfernt ist, und getrocknet. Das Bild wird alsdann mit der Collodiumhaut abgelöst, auf das Porzellan übertragen, das Collodium aufgelöst und schließlich das Ganze in der Muffel eingebrannt. Das Brennen dauert nur wenige Minuten. (Mittheilungen des Berliner photographischen Vereins, November 1866, S. 207.)

Photographien, welche nach Belieben erscheinen und wieder verschwinden.

Diese Art Zauberphotographien werden nach Constant Delessert auf folgende Weise hergestellt. Man nimmt einfach mit Gelatine geleimtes Papier, taucht es in eine Lösung von 1 Gramm Gelatine in 25 — 32 Kubikcentimeter lauwarmen Wassers von 21° R. und läßt es trocknen. Dann läßt man es schwimmen auf einer Lösung von 1 Thl. doppelt-chromsaurem Kali in 2 Thln. destillirten Wassers und trocknet im Dunkeln. Dieses Papier wird unter einem Negativ belichtet und nach dem Copiren in heißem Wasser, dem eine Spur Schwefelsäure zugesetzt wurde, fixirt. Werden die Bilder naß gemacht, so erscheint das Bild in der Durchsicht vollkommen und verschwindet nach dem Trocknen. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 42.)

Reissig's Collodium.

Ein Collodium nach untenstehender Vorschrift, welche von Dr. Reissig herrührt, habe ich sorgfältig angefertigt und geprüft, wobei ich ausgezeichnete Resultate erhielt. Namentlich ist die Brillanz der Bilder, selbst bei mangelhafter, platter Beleuchtung, auffallend.

1 Drachme Jodkalium,
1 „ Bromcadmium,
2 „ Jodcadmium

werden in 11 Unzen absolutem Alkohol gelöst. Darauf setzt man hinzu: eine Drachme und vier Scrupel Pyroxylin, welche in einer Unze Alkohol und zwölf Unzen Aether gelöst wurden. Man läßt absetzen und füllt auf kleine Gläser. Dr. Stinde. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 42.)

Der Gelatine-Entwickler.

Auch in Frankreich interessirt man sich jetzt lebhaft für den Gelatine-Entwickler und gibt ihm namentlich deßhalb den Vorzug vor anderen Entwicklern, weil derselbe rein und regelmäßig entwickelt und sehr kräftige und brillante Negative gibt.

Folgende Vorschrift ist sehr empfehlenswerth und haben wir gefunden, daß, wie dieß Davanne namentlich hervorhebt, die Neigung zum Schleiern fast ganz beseitigt wird. 30 Theile Gelatine werden in 90 Theilen Wasser gelöst und mit 10 Theilen reiner englischer Schwefelsäure versetzt. Man kocht einige Minuten, läßt abkühlen und setzt jetzt so viel Eisenfeile hinzu, als nöthig ist um die Schwefelsäure zu sättigen. Man erkennt den Sättigungspunkt an dem Aufhören der Gasentwickelung. Es ist nothwendig, wegen des Aufschäumens ein nicht zu kleines Gefäß zu nehmen und die Eisenfeile nur in kleinen Portionen zuzusetzen; von der letzteren bedarf man 6 — 7 Theile. Hierauf werden 4 Theile essigsaures Natron, welche in 375 Thln. Wasser gelöst sind, zugesetzt, worauf man filtrirt. Gibt der Entwickler harte, schwarze Bilder, so verdünnt man mit einer Auflösung von 1 Theil Eisenvitriol in 20 Theilen Wasser, bis die Bilder nach Wunsch hervorkommen. Dr. Stinde. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 42.)

Ueber die natürliche Entstehung und die künstliche Erzeugung des Diamantes.

In einer ausführlichen Abhandlung über den Zusammenhang der Steinölquellen mit den Lagerstätten bituminöser Mineralien, deren erste Theile bereits i. J. 1863 der französischen Akademie vorgelegt wurden, sucht E. B. de Chancourtois (Comptes rendus, t. LXIII p. 22; Juli 1866) nachzuweisen, daß der Diamant ein Product der Emanation von Kohlenwasserstoffen ist, ebenso wie der Schwefel von der Emanation von Schwefelwasserstoffgas herrührt. Der krystallinische Schwefel der Solfataren ist bekanntlich das Product einer unvollständigen Oxydation des durch Spalten oder durch spongiöse Tuffgebilde mit der atmosphärischen oder der in Tagewässern enthaltenen Luft in Berührung kommenden Schwefelwasserstoffes, eines Vorganges bei welchem der ganze Wasserstoff sich oxydirt, wohingegen bei demjenigen Stadium des Phänomens, welches man als „nasse Verbrennung" bezeichnen kann, nur ein Theil des Schwefels sich in schweflige Säure verwandelt, der Rest aber sich mehr oder weniger vollständig krystallisirt absetzt. Nach des Verfassers Ansicht hat sich nun der Kohlenstoff des Diamantes bei der nassen Verbrennung eines Kohlenwasserstoffes oder Hydrocarbürs auf dieselbe Weise abgeschieden, indem der ganze Wasserstoffgehalt desselben sich oxydirte, während nur ein Theil des Kohlenstoffes zu Kohlensäure umgewandelt wurde.

Ohne auf de Chancourtois' Theorie — die übrigens so wenig den glaubhaftesten Ansichten über die ursprüngliche Lagerstätte des Diamantes, als den neuen Entdeckungen von Spuren pflanzlicher Gebilde im Inneren dieses Minerals entspricht — hier näher eingehen zu können, theilen wir die Andeutungen des Vers. bezüglich der Art und Weise mit, auf welche die künstliche Darstellung von Diamant mit Aussicht auf Erfolg zu versuchen wäre.

„Die künstliche Darstellung des Diamantes, sagt de Chancourtois a. a. O., ist Gegenstand vielfacher Bemühungen gewesen; doch weiß ich nicht, ob sie auch schon auf dem durch meine geologische Analyse angedeuteten Wege versucht worden ist. Das Programm dieses Versuches scheint mir sehr einfach zu seyn: man unterwirft einen sehr langsamen Strom von Kohlenwasserstoffgas oder von Hydrocarbürdampf, mit Wasserdampf gemischt, in einer Sandmasse, welche eine ganz geringe Menge einer fäulnißfähigen Substanz, z. B. ein wenig Mehl, enthält, einer ganz langsam und mild vor sich gehenden Oxydation. Eine weitere Entwickelung dieser experimentellen Andeutungen würde mich, wie ich fürchte, über meine Sphäre als Geolog hinausführen, wogegen ich den praktischen Zwecken meines speciellen Faches besser zu entsprechen glaube, wenn ich auf die Möglichkeit einer neuen, allerdings künstlich geschaffenen Art von Diamantenlagerstätte aufmerksam mache. Zeigen nicht die Risse und undichten Stellen der Leitungsröhren für Leuchtgas bedeutende Analogien mit den natürlichen Quellen von Kohlenwasserstoffgasen oder Kohlenwasserstoffdämpfen, und wäre es nicht möglich, daß schon in jener schwarzen Erde, welche täglich aus dem Boden unserer Straßen ausgegraben wird, eine künstliche Erzeugung von Diamant stattfinden könnte? Man hätte wenigstens einige Aussicht, dort ein nutzbares Product, nämlich kohlenartiges Diamantpulver, zu finden, eine Substanz, die einem hervorragenden Bedürfnisse unserer Zeit — Alles schleifen, Alles poliren zu können — entsprechen würde."

Auf Veranlassung der Mittheilung von de Chancourtois, von welcher wir im Vorstehenden einen Auszug gaben, bemerkt Lionnet (Comptes rendus, t. LXIII p. 213; Juli 1866), daß er über denselben Gegenstand bereits 1846 und 1847 Versuche angestellt habe, die ihm inzwischen aus dem Gedächtnisse entschwunden und erst jetzt wieder in Erinnerung gekommen seyen. Sein Verfahren zur künstlichen Erzeugung von krystallisirtem Kohlenstoff ist das folgende: Man nimmt ein langes dünnes Gold-, oder besser noch Platinblech, und rollt ein langes Stück dünnes Zinnblech schneckenförmig in solcher Weise darüber, daß die Fläche des Zinns der frei und unbedeckt gebliebenen Fläche des Platins beinahe gleich ist. Das auf diese Weise vorgerichtete spiralförmige Plattenpaar taucht man in ein Bad von Schwefelkohlenstoff; es entsteht ein schwacher galvanischer Strom und durch denselben wird die Flüssigkeit zersetzt; der Schwefel verbindet sich mit dem Zinn und der Kohlenstoff bildet Krystalle, welche sich am Boden des Gefäßes absetzen. Große Langsamkeit des Stromes scheint nothwendig zu seyn, damit der Kohlenstoff in krystallinischer Form, und nicht in amorphem Zustand sich abscheidet; nach der Meinung des Verf. findet die Bildung der in der Natur vorkommenden Diamantkrystalle in derselben Weise statt.

(Wir erinnern hier daran, daß Professor Dr. Göppert zu Breslau sich seit längerer Zeit mit dem Diamant und dessen Entstehung beschäftigt und im Jahre 1864 ein höchst interessantes Schriftchen unter dem Titel: „über die organische Natur des Diamanten" veröffentlicht hat. In dieser Schrift [78] wird ausführlich dargethan, daß der Diamant durchaus nicht Product einer plutonischen Thätigkeit seyn könne; sobald man das Mineral einer starken Hitze aussetze, werde es schwarz. Dann entwickelt G. seine Gründe für die Hypothese eines neptunischen Ursprunges des Diamanten; derselbe müsse sich sogar in einem gewissen Stadium in einem weichen Zustande befunden haben, da nicht nur einzelne seiner Krystalle auf ihrer Oberfläche Eindrücke von Sandkörnern und anderen Krystallen zeigen, sondern auch, wie viele Krystalle anderer Mineralien, gewisse fremde Körper in sich schließen, z. B. Keime von Pilzen, sogar pflanzliche Fasern von höher ausgebildeten Organismen u. a. m. — Nach Göppert's Schlußfolgerungen — welche übrigens die Ansichten von Newton, Brewster und Liebig über diesen Gegenstand bestätigen und ergänzen — sind die Diamanten Endproduct einer chronischen Zersetzung pflanzlicher Stoffe. H.)

Ueber drei neue hydroelektrische Ketten.

Unter diesem Titel gibt unsere Quelle (Comptes rendus, t. LXIII p. 332; August 1866) einen kurzen Bericht über drei Volta'sche Combinationen, welche Monthiers zur Benutzung vorschlägt; wir entnehmen daraus das Nachstehende. Die erste dieser Combinationen ist eine Eisen-Kohlen-Kette, bei welcher entweder Schmiede- oder Gußeisen in Cylinderform und die Kohle in prismatischer Form als inneres Element angewendet wird; als Anregungsflüssigkeit wird verdünnte Schwefelsäure benutzt. Das sich bei der Thätigkeit dieser Kette bildende schwefelsaure Eisenoxydul verwendet Monthiers als Lösung für die Anregungsflüssigkeit einer zweiten Kette, in welcher der Eisencylinder durch einen Zinkcylinder ersetzt werden und außerdem wie vorher ein prismatisches Stück Kohle als inneres Element benutzt werden soll. Als dritte Kette schlägt er vor, eine Combination aus kohlensaurem Ammoniak, aus dem menschlichen Harn gewonnen, mit Zink, indem bloß eine Zinklamelle in eine Lösung jenes Salzes getaucht wird; diese Lösung könne man übrigens durch gefaulten Urin ersetzen. Jede dieser Combinationen sey ausreichend, wenn man einige Elemente für eine Batterie benutze, um einen Haustelegraphen oder ein Läutewerk in ökonomischer Weise in Thätigkeit zu unterhalten. — Vergleichende Versuche mit einer Kette von Marié-Davy — die mit schwefelsaurem Queckfilberoxydul angeregt war, und wobei ein äußerer Widerstand von 50 Kilometer gewöhnlichen Telegraphendrahtes und ein Galvanometer eingeschaltet wurden — machen es wahrscheinlich, daß wenigstens die erste und die dritte Kette ausreichende Wirkungen für den angegebenen Zweck zeigen; die der Kette von Marié-Davy erreichen sie aber nicht.

78 Im Auszug mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 466.

Wir bemerken hierzu, daß die erste dieser drei Combinationen nicht neu ist; aus den uns bekannt gewordenen Erfahrungen hierüber geht hervor, daß sie nur während kurzer Zeit einen nahezu constanten Strom liefert, der übrigens nicht so stark ist als der einer Kohlenzinkkette, welche bloß durch angesäuertes Wasser (verdünnte Schwefelsäure) unter gleichen Umständen angeregt wird. Die dritte Combination erscheint uns als neu; hingegen sind uns Erfahrungen bekannt, wo für Kohlenzink- und für Kupferzink-Batterien der gefaulte menschliche Harn als Anregungsflüssigkeit benutzt, günstige Resultate geliefert haben soll. Uebrigens handelt es sich nach unserer Ansicht weniger darum, die Zahl der Volta'schen Combinationen, die ohnehin schon sehr bedeutend ist, um einige neue zu vermehren, sondern vielmehr solche Combinationen aufzufinden, welche für geringere und für große äußere Widerstände zur Construction von hydroelektrischen Ketten benutzt werden können, die einen hinreichend starken Strom liefern und unter günstigen ökonomischen Umständen, durch lange Zeit hindurch sich selbst überlassen, auch tadellos functioniren.

Wir möchten zugleich bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen, daß unter den in der letzten Zeit für praktische, namentlich für elektrotelegraphische Zwecke in Gebrauch gekommenen Ketten mit großem inneren Widerstande, die unseres Wissens zuerst bei den schweizerischen Telegraphen in Anwendung gebrachte empfohlen werden dürfte. Es ist dieß eine wie gewöhnlich angeordnete Kohlenzinkkette, in welcher als einzige Anregungsflüssigkeit eine Lösung von Alaun und Kochsalz zu gleichen Gewichtstheilen in übersättigtem Zustande benutzt wird. Eine solche Kette aus zwei Elementen, die wir zum Betriebe eines Hausstelegraphen anwenden, ist bereits schon über ein halbes Jahr in tadelloser Thätigkeit und erfordert zu ihrer Unterhaltung äußerst wenig Mühe und Kosten. C. K.

Zur Kenntniß der Krapp-Pigmente; von Dr. Bolley.

Herr Schützenberger in Paris macht mich brieflich auf einen Irrthum aufmerksam, der sich in meiner letzten Abhandlung über die Krapp-Pigmente (S. 45 in diesem Bande des polytechn. Journals) in die Berechnung der Formel des Purpurins aus den Analysen eingeschlichen hat.

Die Analysen I, II und IV ergaben Procentgehalte an Kohlenstoff und Wasserstoff, die durch einen Divisionsfehler des Kohlenstoffatomes in die Procente Kohlenstoff als durch $C^{40}H^{10}O^{12}$ in I und II und $C^{40}H^{11,5}O^{13,5}$ ausdrückbar angegeben wurden, während sie

I II IV

$C^{40}H^{14}O^{16,27}$, $C^{40}H^{14,1}O^{16,73}$ und $C^{40}H^{14,57}O^{15,88}$

entsprechen. Es ergibt sich hieraus, daß die von Schützenberger angegebene Formel $C^{40}H^{12}O^{14}$ der wasserfreien Substanz entspricht und daß in den in meinem Laboratorium ausgeführten Analysen sich ein etwas größerer Wassergehalt findet.

Gleichzeitig bemerkt Hr. Schützenberger, daß er in seiner Abhandlung im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse als Trocknungstemperatur 150° C. angegeben habe, während in der oben citirten Abhandlung gesagt ist, er habe nicht mitgetheilt, bei welcher Temperatur sein Purpurin getrocknet wurde. Der letztere Ausspruch ist veranlaßt durch den Umstand, daß in der zweiten Abhandlung des Hrn. Schützenberger, welche die erste recapitulirt, und die in Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. XCVI S. 263, übersetzt ist, sich keine Angabe über die Trocknungstemperatur findet, und diese lag bei Redaction oben genannter Abhandlung vor.

Diese Versehen ändern in der Hauptsache nichts, daß Hrn. Schützenberger's Wahrnehmuug, das Purpurin enthalte $H^{n}O^{n+2}$ richtig ist.

Die in meiner Abhandlung als noch offen bezeichneten Punkte werden im technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums gegenwärtig weiter verfolgt, und die Veröffentlichung der Resultate wird bald stattfinden können.

Bemerkung über Vergiftungen durch Kohlendunst; von A. Fröhde.

Durch Bunsen's und Playfair's Untersuchungen der Hohofengase ist es bekannt, daß die Steinkohlengichtgase Cyangas enthalten, und zwar in der Höhe des

Ofens von 2¾ Fuß 1,34 Procent dem Volumen nach, in der Höhe von 12¾ bis 13¾ Fuß aber nur Spuren davon; man weiß ferner, daß sich beim Hohofenprocesse Cyankalium in bedeutender Menge bildet; es steht endlich durch Wöhler's Versuche fest, daß die rothgelben metallglänzenden Würfel, welche man früher für metallisches Titan hielt, eine Verbindung von Cyantitan mit Stickstofftitan sind, kurz es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß bei Gegenwart von Kohlenstoff, Stickstoff und Alkali Cyan entsteht.

Man kann daher die tödtliche Wirkung des Dunstes brennender Kohlen in geschlossenen Räumen bei unvollständiger Ventilation und beim zufälligen Schließen der Ofenklappe, wenn die Kohlen im Ofen noch glühen, nicht allein der Kohlensäure und dem Kohlenoxydgase zuschreiben, sondern muß diese Wirkung der Gegenwart von Cyangas mit beilegen.

An Steinkohlen kann man bei unvollständiger Ventilation das Cyan schon durch seinen eigenthümlichen Geruch erkennen, wenigstens beobachtete ich solchen an einem nicht gut ziehenden, damit geheizten Ofen wiederholt. Daher erklärt sich die so sehr schädliche Wirkung des Dunstes unvollständig brennender Steinkohlen. Wie bekannt, treten bei Braunkohlen- und Torfheizung und am seltensten bei Anwendung von Holz (namentlich Eichenholz) als Brennmaterial nur unter besonders ungünstigen Umständen Todesfälle ein, da die Schlafenden erwachen und überhaupt die Producte der unvollständigen Verbrennung einen starken brenzlichen Geruch verbreiten, wenn auch häufig Kopfweh und Betäubung beim Einathmen solchen Dunstes zu spüren ist. Es wäre daher wohl von Interesse, Versuche über die Wirkung von Kohlenoxydgas und Kohlensäure, die mit gewissen Mengen von Cyangas vermischt sind, anzustellen. (Archiv der Pharmacie, Bd. CLXXVII S. 91.)

Eine Hülfe bei dem Bleichen weißer Wäsche.

In großen Städten oder deren unmittelbaren Umgebung ist es oft sehr schwer, einen Platz zu erhalten, auf dem die frische Wäsche behufs einer Rasenbleiche ausgebreitet werden kann. Wenn man im Allgemeinen zum Bleichen gelb gewordener Wäsche in der Jetztzeit das bekannte Bleichwasser (unterchlorigsaures Natron) anwendet, so gibt es dennoch viele Hausfrauen, welche ihre Wäsche einer Behandlung mit Bleichwasser nicht unterwerfen wollen, weil sie unangenehme Erfahrungen mit dem Bleich- oder Fleckwasser gemacht zu haben glauben, die auch nie ausbleiben, wenn nicht alle Vorsichtsmaßregeln angewandt werden.

Ein Mittel nun, welches die Bleiche gelb gewordener Wäsche an Licht und Luft in hohem Grade unterstützt und in keiner Weise zerstörend auf das Zeug einwirkt, ist das Terpenthinöl. Im Lichte nämlich ist das Terpenthinöl im Stande, den Sauerstoff der Luft in Ozon zu verwandeln, welcher letztere eine stark bleichende Eigenschaft hat, ja, man hat starke Gründe, anzunehmen, daß die ganze Rasenbleiche auf die Gegenwart des Ozons zu begründen sey.

Wird nun zu dem letzten Spülwasser, welches die Wäsche passirt, etwas Terpenthinöl zugesetzt, so hängt sich ein wenig des letzteren an die Fasern des Zeuges und es findet bei dem Trocknen des Zeuges zugleich ein ziemlich energisches Bleichen statt. Um das Terpenthinöl passend auf das Zeug zu bringen, muß dasselbe sehr genau unter das Wasser gemischt werden; man vermischt zu diesem Zwecke in einem Glase mit einander 1 Theil Terpenthinöl und 3 Theile starken Spiritus. Auf einen Eimer Wasser genügt ein Eßlöffel voll dieser Mischung. Die Wäsche wird hierin eingeweicht, gut ausgerungen und zum Trocknen an die freie Luft gehängt. Das Zeug ist nach dem Trocknen gebleicht und riecht nicht im Geringsten nach Terpenthinöl, wenn dasselbe rectificirt und nicht im Uebermaaße angewandt wurde. (Hamburger Gewerbeblatt.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCIII.

Dampfkeſſel von Thomas Powell, Maſchinenfabrikant in Rouen.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1866, S. 164.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Der Maſchinenfabrikant Thomas Powell in Rouen ließ ſich eine Einrichtung für Dampfkeſſel mit innerer Feuerung patentiren, welche den Zweck hat, die Dampferzeugung bedeutend zu erhöhen, was dadurch erreicht wird, daß er in den inneren Feuerräumen hinter der Feuerbrücke je einen Sieder anbringt, welcher ſich bis an das hintere Ende des Keſſels erſtreckt. Jeder Sieder ſteht mit dem Keſſel durch ein oder mehrere Rohre in Verbindung und der Dampf, welcher ſich in dem Sieder bildet, geht durch ein Anſatzrohr in den oberen Theil des Keſſels über. Da das Anſatzrohr in dem Feuerzug angebracht iſt, in welchem ſich die Flamme umkehrt, ſo kann daſſelbe nicht beſchädigt werden.

Fig. 13 ſtellt den Längendurchſchnitt eines Powell'ſchen Dampfkeſſels mit zwei inneren Feuerräumen dar; Fig. 14 iſt ein Querdurchſchnitt nach der Linie 1—2.

B iſt der im Inneren eines jeden der beiden Feuerungsrohre F und F′ des Dampfkeſſels A angeordnete Sieder, welcher mit dem Keſſel durch das Rohr C in Verbindung ſteht. Dieſer Sieder erſtreckt ſich durch die ganze Länge des Keſſels und endigt in den Feuercanal D, in welchem ſich die Flamme umkehrt.

An den vor dem Keſſel hervorſtehenden Theil des Sieders iſt ein Rohrſtück angegoſſen, an welches das Rohr E befeſtigt wird, durch das der in dem Sieder B erzeugte Dampf in den oberen Theil des Dampfkeſſels übergeht.

Das Rohr E läßt ſich leicht an- und abſchrauben und iſt ebenſo leicht nachzuſehen, da es ſtets zugänglich iſt.

Die zahlreichen Verſuche, welche der Erfinder mit dieſer Einrichtung gemacht und die guten Reſultate, die er mit derſelben erzielt hat, laſſen annehmen, daß dieſe Verbeſſerung eine ausgedehnte Anwendung finden werde.

XCIV.

Jordan's combinirter Dampfkessel.

Aus dem Mechanics' Magazine, Mai 1866, S. 326.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine der wichtigsten Bedingungen, um Dampfkessel mit Erfolg und der nöthigen Oekonomie zu betreiben, ist eine gute Circulation des Wassers. Eine der vortheilhaftesten Methoden zu diesem Zwecke ist die des Hrn. T. B. Jordan in Milton Cottage (South Lambeth). Sie besteht in einer eigenthümlichen Anordnung von an beiden Enden offenen Metallcylindern; diese Cylinder sind in Ringe gesteckt, welche auch an beiden Enden offen sind und an entgegengesetzten Seiten Dampf- und Wasserwege haben. Jeder dieser Cylinder ist so groß wie ein Dampfkessel von einer Pferdestärke. Die Enden der Cylinder werden durch gußeiserne Deckel geschlossen, die durch Stehbolzen, welche durch die Mitte jedes Cylinders und durch die Kopf- und Bodenplatten gehen, in ihrer Stellung erhalten werden und so eine gute dampfdichte Verbindung bilden. Die Fugen können durch die gewöhnlichen Mittel, welche man für Mannlöcher ꝛc. anwendet, dampfdicht gemacht werden, der Erfinder zieht es aber vor, die Oberflächen des Metalls auf der Drehbank abzudrehen, so daß die Fuge durch eine sehr kleine Menge Kitt vollständig gedichtet und die Deckel jederzeit leicht abgenommen und wieder befestigt werden können, wenn es die Reinigung des Cylinders erfordert.

Fig. 20 ist eine Ansicht mit dem Mauerwerk im Durchschnitt und zeigt eine Reihe von verticalen Cylindern zum Dampferzeugen. Fig. 21 ist ein verticaler Durchschnitt eines Cylinders für sich allein, und Fig. 22 ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie a b von Fig. 20. A ist das Mauerwerk, welches den Ofen und den Raum, in welchem die Cylinder angeordnet sind, einschließt. B, B sind die an beiden Enden offenen Metallcylinder. C, C sind Metallringe, welche an jedem Ende der Cylinder B angebracht sind. Die Ringe C sind oben und unten offen und haben an den entgegengesetzten Seiten (vom Guß her) Oeffnungen für den Dampf- oder Wasserdurchgang, wie ihn der gegebene Fall erfordert. Diese Oeffnungen haben Flantschen, um eine Reihe von Cylindern mit einander verbinden zu können. D, D sind gußeiserne Deckel, welche auf die Ringe C, C gepaßt sind, die oberen und unteren Enden der Cylinder verschließen und durch Stehbolzen E, E festgehalten werden, die durch diese Deckel gehen und mit Muttern F, F versehen sind. Die Cylinder

sind vertical in Reihen zwischen den Mauern des Ofens angeordnet; die Flantschen der unteren Ringe C sitzen auf vorstehenden Rippen der gegossenen Grundplatte G auf. Zwischen den Rippen der Grundplatte ist unter jedem Cylinder so viel Raum gelassen, daß, wenn die Thür H geöffnet wird, die unteren Cylinderdeckel abgenommen und jeder Cylinder nöthigenfalls nachgesehen und gereinigt werden kann. Die aneinanderstoßenden Cylinder sind mit einander durch die Flantschen der Ringe C, C verbunden; die Endcylinder in jeder Reihe stehen durch die Kuppelstücke I, I und Knierohre J, J mit einander in Verbindung, so daß die Wasser- und also auch die Dampfdurchzüge der ganzen Reihe mit einander verbunden sind. K ist das Speiserohr, L das Dampfrohr, M das Ablaserohr, N das Sicherheitsventil und O der Wasserstandszeiger. P, P sind in dem Ofen angeordnete Platten, welche dazu dienen, die Flamme und die heißen Gase um die Cylinder zu leiten und durch Verringerung des Zuges dieselben zu veranlassen sich innig zu mischen und vollständig zu verbrennen. Die Pfeile zeigen den Weg der Feuerluft an, welchen dieselbe genöthigt ist wegen der Platten P zu verfolgen, ehe sie in den Zug Q gelangen kann.[79] Die Zahl dieser Platten ist sehr verschieden und der Größe der Kessel angemessen. Größere Kessel erfordern weniger Platten als kleinere.

Wendet man solche Cylinder als Dampferzeuger bei Locomotiven an, so sind dieselben von einem Wasserbehälter, der einen Theil des Kessels bildet, eingeschlossen.

XCV.

Einfluß der Reibung auf die mechanische Wirkung des Dampfes, nach Macquorn Rankine.

Im Engineer war darauf aufmerksam gemacht worden, daß die Wärme, welche durch die Reibung der Kolben und Kolbenstangen von Dampfmaschinen hervorgebracht wird, ganz oder theilweise dem Dampfe mitgetheilt werden und daher auf die Arbeit des Dampfes und den Wärmeverbrauch desselben Einfluß haben muß. Auf der kürzlich in Nottingham

---

[79] Wir bemerken bezüglich der Zeichnung, daß der Ofen über dem Zuge Q abgedeckt seyn muß, damit die Feuerluft nicht den Dampfraum der Cylinder berührt. Anm. d. Uebers.

stattgehabten Versammlung der British Association gab Prof. Macquorn Rankine folgende theoretische Beleuchtung dieses Einflusses:

Es bezeichne W die gesammte indicirte Arbeit des Dampfes in einer gewissen Zeit, einschließlich der durch Reibung im Cylinder verloren gehenden, F sey dieser verlorengehende Theil, so daß also W — F die nutzbare Arbeit, endlich sey H die in derselben Zeit von dem Dampfe aufgenommene Wärme, in Arbeitseinheiten ausgedrückt; dann ist $\frac{W}{H}$ der Wirkungsgrad des Dampfes, ohne Rücksicht auf die Reibung. Berücksichtigt man den Arbeitsverlust, aber nicht den Wärmegewinn durch die Reibung, so vermindert sich der Wirkungsgrad auf $\frac{W-F}{H}$. Ist der Cylinder mit Dampfmantel versehen und gegen Wärmeverlust geschützt, so muß die gesammte Wärme, welche durch die Kolbenreibung hervorgebracht wird, dem Dampfe mitgetheilt werden, und da feuchter Dampf die Wärme viel besser leitet als Luft, so ist es wahrscheinlich, daß auch von der durch die Reibung der Kolbenstange hervorgebrachten Wärme nur ein kleiner Theil entweicht, ohne ebenfalls von dem Dampfe aufgenommen zu werden. Wird also angenommen, daß alle durch die Reibung im Cylinder erzeugte Wärme vom Dampfe aufgenommen wird, so wird eine entsprechende Menge Wärme erspart und der Wirkungsgrad des Dampfes wird $= \frac{W-F}{H-F}$, also kleiner als $\frac{W}{F}$, d. h. als der Wirkungsgrad bei Vernachlässigung der Reibung, aber größer als $\frac{W-F}{H}$, d. h. der Wirkungsgrad mit Rücksicht auf die Reibung, aber bei Vernachlässigung der Wärmeersparniß. Bei einer Maschine z. B., bei welcher der Dampf mit einem absoluten Druck von 40 Pfd. oder einem Ueberdruck von 25,3 Pfd. per Quadrtz. engl. in den Cylinder tritt, der Hinterdruck 4 Pfd. per Quadrtz. beträgt und die mit 5facher Expansion arbeitet, ist der Wirkungsgrad ohne Berücksichtigung der Reibung $\frac{W}{H}$ = circa 0,12. Absorbirt nun die Reibung im Cylinder 10 Proc. der indicirten Arbeit und wird die gesammte Reibungswärme vom Dampf aufgenommen, so daß also $F = 0{,}1\ W = 0{,}012\ H$, so ist der Wirkungsgrad $\frac{W-F}{H-F}$ $= \frac{0{,}12 - 0{,}012}{1{,}000 - 0{,}012} = \frac{0{,}108}{0{,}988} = 0{,}1093$, während er bei Rücksicht auf die Arbeitsverluste durch die Reibung aber ohne Rücksicht auf die Wärmeersparniß $\frac{W-F}{H} = 0{,}108$ seyn würde.

Ist während eines kleinen Theiles der expansiven Wirkung des Dampfes dW die geleistete Arbeit einschließlich der Reibungsarbeit, dF der durch die Reibung verlorengehende Theil dieser Arbeit, t die absolute Temperatur während der Arbeit dW und k die dynamische spec. Wärme der Substanz, so ist der Wärmeverbrauch dieses kleinen Theiles der Arbeit nach dem zweiten thermodynamischen Gesetze: $dH = t\,d\varphi$, wobei die thermodynamische Function $\varphi = k\,\text{Log. nat. } t + \frac{dW}{dt}$. Wird alle Reibungswärme von der arbeitenden Substanz aufgenommen, und ist dH' der verminderte Wärmeverbrauch, so ist $dH' = dH - dF = t\,d\varphi - dF$. Ist, wie häufig angenommen werden kann, die Reibungsarbeit ein constanter Bruchtheil f der gesammten Arbeit, also $dF = f\,dW$, so ist $dH' = t\,d\varphi - f\,dW$.

Die Wärmeersparniß durch Reibung in gewöhnlichen Dampfmaschinen besteht wahrscheinlich in einer Verminderung der Wärme, welche der Dampf im Cylinder erfordert, damit die Condensirung von Wasser in letzterem verhindert wird. Während der Expansion des Dampfes verschwindet bekanntlich Wärme, und zwar bewirkt ein Theil, $^1/_4$—$^1/_5$, dieses Wärmeverlustes das Sinken der Dampftemperatur auf die dem verminderten Drucke entsprechende, während der übrige Theil, $^3/_4$ bis $^4/_5$, ein Flüssigwerden eines Theiles des Dampfes hervorruft. Dieses Flüssigwerden führt indirect einen großen Wärmeverlust mit sich, indem das Condensationswasser in den Condensator übergeht und dadurch dem Cylinder Wärme entzogen wird, die durch einen vermehrten Verbrauch von Kesseldampf ersetzt werden muß. Es muß also der Dampf während der Expansion fast trocken erhalten werden und dazu muß ihm Wärme zugeführt werden, welche $^3/_4$ bis $^4/_5$ der während der Expansion verschwindenden Wärme gleich ist. Diese Wärme kann von dem Kessel durch einen Dampfmantel oder durch Ueberhitzung oder durch beide zusammen geliefert werden und dieser Wärmebedarf wird vermindert durch die Wärme, welche in Folge der Reibung im Cylinder entsteht.

In vier von Rankine berechneten Fällen ist z. B., $F = \frac{1}{10} W$ angenommen,

anfänglicher Dampfdruck per Quadrtf. engl.	16580	16580	4854	4854
Expansion	3,67	8,2	4,46	1,86
W in Fußpfund per Pfd. Dampf . . .	132972	167050	107140	79500
H " " . . .	921953	959798	910103	869278
Wirkungsgrad $\frac{W}{H}$	0,1442	0,174	0,1176	0,0915
Wirkungsgrad $\frac{W-F}{H-F}$	0,132	0,1595	0,1073	0,083

Die durch Reibung im Cylinder erzeugte Wärme macht also nur einen kleinen Theil der gesammten aufgewendeten Wärme aus — im Vergleich zu der, welche nöthig ist, um die Condensirung von Dampf im Cylinder zu verhüten, aber oft einen bedeutenden. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 42.)

XCVI.

Ueber verschiedene billige und bewährte Metallcompositionen zur Anfertigung von Lagern für Dampf- und andere Maschinen; von H. Wagner, technischem Director der Ultramarinfabrik in Pfungstadt.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1866, Nr. 36.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Instandhaltung der Lager bei Maschinen oft mit viel Mühe, Zeitverlust und Geldaufwand verbunden ist. In letzter Zeit hatte ich vielfach Gelegenheit, mich gerade mit diesem Gegenstande eingehend zu beschäftigen, und da die erzielten Resultate in jeder Hinsicht befriedigen, will ich dieselben hier mittheilen. Wichtig hierbei ist, daß jeder Fabrikant in den Stand gesetzt wird, sich seine Lager mit leichter Mühe und in kurzer Zeit selbst anzufertigen.

Je nach den Zwecken und Anforderungen, welche an ein Lager gemacht werden, verwende ich verschiedene Compositionen. So hat sich bei den Lagern an der Dampfmaschine (Kreuzkopflager, Hauptlager ꝛc.), selbst bei allen Geschwindigkeiten und unter manchen, oft sehr ungünstigen Verhältnissen, folgende Composition vortrefflich bewährt.

18 Th. Zinn, 24 Th. Zink, 4,5 Th. Blei, 3 Th. Antimonmetall, 0,5 Th. verzinntes Eisen (Weißblech) und 0,5 Th. Kupfer.

Das Zinn, Blei und Antimonmetall werden in einem Graphit- oder Eisentiegel unter einer starken Decke von Holzkohlenpulver rasch eingeschmolzen, und alsdann das Zink nach und nach zugesetzt. Wenn Alles vollständig geschmolzen und der Tiegel hell kirschroth geworden, werden das verzinnte Eisenblech und Kupfer eingetragen und mit einem eisernen Stabe gut umgerührt. — Während des Schmelzens muß der Tiegel möglichst bedeckt bleiben, damit keine Oxydation eintritt, eine Ueberhitzung desselben ist sorgfältig zu vermeiden.

Die alten ausgelaufenen Rothgußlager werden sorgfältig verzinnt,

und nachdem an ihren 4 Seiten und in der Mitte etwa 4‴ breite Löcher gebohrt (welche aber nicht ganz durchgehen), an ihre Lagerstelle zurückgebracht. Nachdem nun die Welle durch Unterlegen in ihrer richtigen Lage ist, wird dieselbe, sammt altem Lager, mit glühenden Holzkohlen umgeben und beide so lange erwärmt, bis das Lager anfängt dunkelkirschroth zu werden. Nun werden die Kohlen rasch entfernt und die Seiten des Lagers mit vorher gerichteten Pappdeckeln und plastischem Thone wohl verwahrt, und der Raum zwischen Lager und Welle mit der Composition ausgegossen. Auch kann in Ermangelung eines alten Lagers die Composition einfach in das handwarme Lagergestell gegossen werden, nachdem man seine Innenfläche mit feingeschlämmtem Graphit ausgerieben hat. Selbstredend muß Lagerbock und Welle auch in diesem Falle mit Pappdeckel und Thon wohl verwahrt werden. Das erkaltete Lager wird herausgenommen und etwa überstehende Theile werden mit der Säge und Feile entfernt. Bei Papierholländern, welche bei ihrer Geschwindigkeit auch einen großen Druck auszuhalten haben, bewährte sich diese Composition vortrefflich.

Wünscht man zu einzelnen Zwecken eine größere Härte, dann setzt man entweder noch 0,5 Th. Kupfer oder 1,5 — 2 Th. Antimonmetall zu, jedoch dürfte dieß nur in einzelnen Fällen dienlich seyn. Bei einiger Uebung und Aufmerksamkeit ist Jeder im Stande, diese Arbeiten auszuführen; wer mit dem Verzinnen nicht umgehen kann, läßt sich dieß durch den Spengler besorgen.

Eine weit billigere Composition, welche aus 8 Th. Blei, 1 Th. Antimonmetall und 1 Th. Kupfer besteht, bewährte sich besonders als Lager von Mahlgängen sehr gut und während Messinglager sich hier in kurzer Zeit ausnützen, ist an ersteren kaum eine merkliche Abnutzung wahrzunehmen.

Eine Composition, welche aus 5 Th. Zink, 5 Th. Blei, 1 Th. Antimonmetall und 1 Th. Messing (alte abgängige Lager) besteht, hat sich ebenfalls sehr gut bewährt und findet eine sehr vortheilhafte Anwendung als Naßmühlenlager, die in der Flüssigkeit der Mühlchen gehen. Zu demselben Zweck eignet sich eine Composition von 10 Th. Zink, 2 Th. Blei, 1 Th. Antimonmetall und 2 Th. Messing.

Da, wo sehr zarte und weiche Lager in Anwendung kommen sollen, ist folgende Composition anzuwenden: 3 Th. Zinn, 5 Th. Zink, 3 Th. Blei, 1 Th. Antimon und 1 Th. Kupfer.

Eine Composition, welche aus 5 Th. Zink, 5 Th. Blei und 2 Th. Messing (alte Lager) besteht, ist ebenfalls zu empfehlen.

Ein großer Vorzug aller Compositionslager besteht ferner darin,

daß sie sehr wenig Schmieröl verbrauchen und bei nur einiger Aufmerksamkeit stets kalt laufen.

Da, wo im größeren Betriebe die Anfertigung eines Lagers von bestimmter Größe und Durchmesser häufiger vorkommt und es angezeigt erscheint, sich stets einen Vorrath derselben zu erhalten, habe ich eine Lagerform construirt, welche diesen Zweck vollständig erfüllt.

Fig. 15 zeigt uns den Durchschnitt derselben. a ist ein runder Zapfen (von der Stärke der Welle), welcher durch die Mutterschrauben b, b mit den beiden Formdeckeln c, c und den Seitenstücken d, d fest verbunden und zugleich genau im Mittel der Form erhalten wird.

Fig. 16 zeigt uns die Seitenansicht der so zusammengeschraubten Form.

Fig. 17 ist die obere Ansicht, ohne Deckel; aus derselben ist ersichtlich, daß zwischen den beiden Seitenstücken d, d je ein Stück Eisenblech gelegt wird, welches genau bis an den Zapfen a, a geht und dazu bestimmt ist, das zu gießende Lager in zwei gleiche Theile (Unterlager und Deckel) zu theilen.

Fig. 18 zeigt uns die obere Ansicht mit Deckel; die großen Löcher h, h dienen zum Eingießen der Composition, die kleinen k, k zum Entweichen der Luft.

Beim Gießen des Lagers sind nun folgende Vorsichtsmaßregeln zu beobachten. Nachdem die Form auseinandergenommen, gereinigt und gleichmäßig mit Oel ausgerieben, wird sie, nachdem sie wieder zusammengestellt, über glühenden Kohlen handwarm gemacht und mit der Composition ausgegossen. Nach dem Erkalten werden die Mutterschrauben b, b geöffnet und alsdann die Deckel c, c durch leichte Schläge entfernt; öffnet man nun die seitlichen Mutterschrauben g, g, dann lassen sich die beiden Seitenstücke d, d sammt fertigem Lager, leicht von einander trennen. Jedoch muß bemerkt werden, daß sämmtliche inneren Ansätze der Form conisch angedreht seyn müssen, damit die gegossenen Lager sich leicht aus der Form nehmen lassen. Meine Lagerformen lasse ich bei Hrn. Mechanicus A. Spamer in Darmstadt anfertigen und bin mit deren Ausführung sehr zufrieden.

Schließlich will ich nicht unerwähnt lassen, daß ich bei diesen Compositionslagern mit Vortheil ein dickflüssiges Maschinenschmieröl anwende, welches dargestellt wird, indem 3 Ctr. Rüböl so lange zum Kochen erhitzt werden, als sich noch Acrolein, Kohlensäure und andere Zersetzungsproducte des Oeles entbinden, alsdann werden nach und nach 3 Pfd. Mennige zugesetzt, die man zur gleichmäßigeren Vertheilung durch ein feines Sieb auf die Oberfläche des Oeles fallen läßt. Nachdem das Aufschäumen vollständig aufgehört hat, läßt man erkalten und gibt das klare Oel in Metallgefäße. Das Rüböl ist durch diese Behandlung dick geworden und alle darin enthaltenen eiweißhaltigen Stoffe sind zersetzt.

Man bohrt nun durch das obere Compositionslager sowohl, als auch durch den gußeisernen Lagerdeckel ein Loch von mindestens 5 — 6‴ Durchmesser, gibt durch beide ein wohlanliegendes Blechröhrchen, das da, wo es über den gußeisernen Lagerdeckel herausragt, sich trichterförmig erweitert und füllt dasselbe mit dem dickflüssigen Schmieröl. Je nachdem nun Lager und Welle beginnen warm zu werden, sinkt eine entsprechende Menge durch die Wärme dünnflüssig gewordenes Oel auf die Welle herunter; sind Lager und Welle wieder kalt, dann läßt der Zufluß von Oel natürlich wieder nach. Diese selbstwirkende Schmiervorrichtung kann ich nach allen Erfahrungen, die ich zu machen Gelegenheit hatte, nur empfehlen.

XCVII.

Hoskold's doppelt-wirkende Pumpen.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1866, S. 38.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine wichtige Verbesserung an Bergwerkspumpen wurde kürzlich von H. D. Hoskold zu Cinderford in Gloucestershire, in Verbindung mit W. B. Brain im Forest of Dean erfunden. Die neue doppeltwirkende Pumpe ist aber auch bei Wasserwerken, Feuerspritzen ꝛc. anwendbar. Sie besteht aus einem Plungerkolben, der in einem Cylinder eingeschlossen ist; in der Mitte des Cylinders befindet sich eine Scheidewand, die denselben der Länge nach in zwei getrennte Räume theilt; in der Mitte der Scheidewand ist eine Stopfbüchse mit Deckel angebracht, durch welche der Kolben geht. In der Höhe der Zwischenwand befindet sich in dem Cylinder eine Oeffnung, die durch eine Thür luft- und wasserdicht geschlossen ist, und den Zweck hat die Stopfbüchse besichtigen zu können. Der Kolben ist an einer Stange befestigt, welche durch das eine Ende des Cylinders hindurchgeht und mit dem Gestänge verbunden ist. Er ist so lang, daß er von dem äußersten Ende eines Raumes durch die Scheidewand in den anderen Raum hineinreicht, so daß, wenn er in Bewegung gesetzt wird, der eine Raum sich in derselben Zeit füllt, als der andere sich entleert; es muß daher ein constanter Wasserstrom entstehen.

Fig. 11 stellt eine solche Pumpe für Bergwerkszwecke im Aufriß und theilweise im Durchschnitt dar; Fig. 12 ist ein Grundriß derselben. A ist der Pumpencylinder und B der darin arbeitende Plunger- oder Taucherkolben. C ist eine Scheidewand im Mittelpunkt des Cylinders A,

welche denselben in zwei Räume D und E theilt. Diese Zwischenwand besteht aus einem Metallring a, der von einem Kautschukring umgeben ist, um gegen den Kolben einen dichten Verschluß zu bilden. Die Thür F dient um zu der Stopfbüchse gelangen zu können, und ist natürlich beim Gange luftdicht verschlossen. Der Kolben B ist mit einer Stange G verbunden und diese hängt an dem Pumpengestänge. Er ist lang genug, um von dem einen Ende des Raumes D durch die Zwischenwand C in den anderen zu reichen und, wie aus der Zeichnung zu ersehen, hohl gemacht und an beiden Enden conisch zulaufend. H, I sind zwei Saugröhren, welche in den Sumpf des Schachtes reichen. J, K sind zwei Klappenventile in dem Saugrohr H. Dicht über diesen Ventilen befinden sich zwei Oeffnungen welche durch Thüren, ähnlich den Thüren L, M des Rohres I, luftdicht geschlossen werden; ihr Zweck ist, daß man zu den Ventilen J, K gelangen kann. N ist eine Oeffnung in dem Rohr H zwischen den Ventilen J, K, welche mit dem Raum D der Pumpe communicirt; O ist eine ähnliche Oeffnung des Rohres I, die mit dem Raum C in Verbindung steht. P ist ein Verbindungsrohr zwischen den oberen Theilen der Röhren H und I. Der obere Theil des Rohres H bildet ein weiteres Rohr, das mit einem Klappenventil Q versehen ist, und zum Mundloch des Schachtes reicht, oder wenn die Teufe zu groß ist, zu einer anderen Pumpe oder zu einem Reservoir, das mit einer anderen Pumpe in Verbindung steht. R ist der Windkessel.

Die Wirkung der Pumpe ist folgende: Angenommen der Kolben B befinde sich am unteren Ende seines Schubes, wie in der Zeichnung, der obere Raum C sey daher mit Wasser gefüllt und der untere D leer, oder wenigstens beinahe leer. Wenn der Kolben B in die Höhe geht, so wird das in E befindliche Wasser durch die Oeffnung O in das Rohr I gedrückt, und da das Ventil bei L dann geschlossen ist, so muß das Wasser durch das Ventil M und Verbindungsrohr P in den oberen Theil des Rohres H treten. In derselben Zeit bewirkt das Aufsteigen des Kolbens, daß das Wasser aus der Röhre H durch das Ventil J, da das Ventil K geschlossen ist, in die Oeffnung N und den Raum D tritt. Bei dem Niedergang des Kolbens erfolgt die entgegengesetzte Wirkung, d. h. das eben in den Raum D gedrungene Wasser wird durch die Oeffnung N in die Röhre H und durch das Ventil K in die Höhe gedrückt, während der obere Raum E durch das Wasser, welches in der Röhre I und durch das Ventil L in die Höhe gestiegen ist, vermittelst der Oeffnung O gefüllt wird.

Um das Gewicht der Pumpenstangen und des Kolbens abzubalanciren, wenden die Erfinder folgende Einrichtung an. Der obere Theil

der obersten Stange ist mit der Kolbenstange eines gewöhnlichen Dampfcylinders verbunden und letztere geht in einen zweiten Cylinder von derselben Länge wie der erste. Die Kolbenstange ist in beiden Cylindern mit dem Kolben verbunden. Der zweite Cylinder steht durch ein Rohr mit einem Dampfkessel in Verbindung, von welchem er ungehindert mit Dampf versehen werden kann; das Rohr ist ferner mit einem Regulirungsventil versehen. Der erste Cylinder hat gewöhnliche Ein- und Ausströmungsöffnungen, um den Dampf abwechselnd über und unter den Kolben einströmen zu lassen und so die Pumpenstangen auf und ab zu bewegen, während das Gewicht der Stangen und des Pumpenkolbens durch den Dampf, der in den zweiten Cylinder tritt, abbalancirt wird, so daß Stöße und Geräusch vermieden sind.

XCVIII.

Kreissäge zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser, von C. H. Murray.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1866, S. 352. *

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die verbesserte Kreissäge zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser (patentirt in England am 29. Mai 1865) ist in Fig. 23 in der Seitenansicht und in Fig. 24 im Grundriß dargestellt. Sie besteht aus einem beweglichen radialen Arm a, in dessen äußerem Ende eine verticale Welle b, oben mit einer zu ihrem Betriebe dienenden Riemenscheibe b' und unten mit einer Kreissäge c zum Abschneiden der Pfähle versehen, gelagert ist. Das untere Ende der stehenden Welle b ist durch Diagonalstreben d abgesteift, welche von der verticalen Vorgelegswelle e, die die Achse des radialen Armes a bildet, ausgehen. Beide verticale Wellen, b und e, können aus ihren Lagern heraus gehoben werden, damit das Sägeblatt c geschärft oder ausgewechselt werden kann. Sie sind zu diesem Zwecke mit Haken versehen, durch welche sie unter entsprechender Vermittelung von Ketten an einem Krahn aufgehängt werden.

Die Horizontalbewegung des Armes a um die Achse e wird entweder durch Zahnstange und Getriebe hervorgebracht, oder, wie Fig. 24

---

* Das London Journal of arts hat mit diesem Hefte zu erscheinen aufgehört.

zeigt, durch eine in einen Zahnsector eingreifende endlose Schraube. Der ganze Apparat ruht auf einer Gestellplatte h, welche auf Räder h' gestellt ist, so daß er über einer Schienenbahn, welche über die Köpfe der Pfähle gelegt ist, in dem Maaße rückwärts geführt werden kann, als das Abschneiden der Pfähle fortschreitet.

Zum Betriebe der ganzen Vorrichtung dient eine horizontale Dampfmaschine i, welche zunächst die Welle j und durch Vermittelung der Riemscheiben j' und b' die stehende Welle b treibt. Der Riemen k, welcher die genannten Scheiben verbindet, geht über Spannrollen k'.

XCIX.

Sterne's Bufferfedern.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1866, S. 98.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei der ausgezeichneten, ihrem Erfinder Louis Sterne in London (25, Old Broad-street) patentirten Buffer-Construction werden im Inneren einer Büchse Scheiben aus vulcanisirtem Kautschuk und zwischen diesen abwechselnd Ringe aus weichem Kautschuk angebracht, welche letztere mit ersteren verbunden werden. Der Durchmesser der vulcanisirten Kautschukscheiben ist nahezu gleich dem inneren Durchmesser der Büchse, während die weichen Kautschukringe einen kleineren Durchmesser haben. Die Innenfläche der weichen Kautschukringe ist Vförmig gestaltet. Die inneren Scheiben jeder Abtheilung des Apparates haben in ihrer Mitte Oeffnungen, die äußeren dagegen bleiben voll. Der Raum im Inneren der Ringe und Scheiben wirkt wie ein mit Luft gefülltes Stoßkissen. Die Räume zwischen der Außenseite der Ringe und der inneren Wandung der Büchse kann man mit Wollabfällen oder einem anderen passenden weichen Material ausfüllen.

Figur 19 stellt einen solchen Buffer im Längendurchschnitt dar. A, A ist die cylindrische Büchse, welche bis auf die Oeffnung für den Durchgang der Bufferstange B ganz geschlossen ist. C ist das Bufferhaupt und D ein Kolben am entgegengesetzten Ende der Bufferstange B, welcher sich in der Büchse A hin- und herbewegt. In dieser Büchse sind drei nach der in Rede stehenden Erfindung eingerichtete Abtheilungen oder Kissen angebracht; die Anzahl derselben kann jedoch nach dem jedes-

maligen Zwecke, den der Buffer erfüllen soll, verschieden groß seyn. Jede dieser Abtheilungen des Apparates besteht aus drei Scheiben a, a, b von gehärtetem (vulcanisirtem) Kautschuk und zwischen diesen befinden sich zwei Ringe c, c; diese Ringe werden bei dem Vulcanisiren mit den Scheiben verbunden. Der Durchmesser der Scheiben a, a, b ist (wie erwähnt) gleich dem inneren Durchmesser der Büchse A, während die Ringe c, c einen kleineren Durchmesser haben; die Innenfläche der Ringe ist V förmig gestaltet und die Außenfläche derselben etwas ausgehöhlt. Die innere Scheibe b einer jeden Abtheilung hat eine Oeffnung in ihrer Mitte, die äußeren Scheiben a, a sind dagegen voll. Die Zahl der inneren Scheiben b kann beliebig groß seyn, nur muß jede derselben von der anderen durch einen weichen Kautschukring c getrennt werden. Die Räume d, d in dem Inneren der Ringe c, c und der Scheiben a, a, b wirken als Luftkissen. Die Räume e, e zwischen der Außenfläche der Ringe c, c und der Innenfläche der Büchse A können mit Wollabfällen angefüllt werden.

Wird ein Druck auf das Bufferhaupt C ausgeübt, so dringt der Kolben D in die Büchse und drückt die weichen Kautschukringe c zusammen, während die Luft in den Räumen d, d gleichzeitig als Luftkissen wirkt. Sobald der Druck aufhört, dehnen sich die Ringe c wieder aus und die Luft treibt dadurch, daß sie den früheren normalen Raum wieder einnimmt, den Kolben D in seine anfängliche Stellung an dem vorderen Ende der Büchse A zurück.

Solche Buffer lassen sich sowohl bei Zugfedern als auch bei Tragfedern anwenden; bei ersteren wird die den Kolben führende Stange mit der Zugstange verbunden, bei letzteren an den Körper des Fahrzeuges befestigt. Bei dieser Construction findet keine Reibung an dem Kautschuk statt, die Elasticität des Materials wird vollständig ausgenutzt und man hat auch nicht zu befürchten, daß der Kautschuk zerquetscht und sein Gefüge zerstört wird. Die in der Bufferkammer enthaltene Luft nimmt einen Theil des Druckes auf und vermehrt dadurch die Elasticität des Apparates. Mit der vorstehend beschriebenen Einrichtung, bei welcher eine richtige Materialvertheilung stattfindet, erzielte der Erfinder die besten Resultate; sein Buffer ist bereits bei der Great-Western und South-Western Eisenbahn eingeführt.

C.

Die elektromagnetische Bremsvorrichtung für Eisenbahnwagen, von August Achard.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1866 S. 187.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die kaum vierzig Jahre bestehenden Locomotiv-Eisenbahnen sind heute in allen civilisirten Ländern das Haupttransportmittel, sowohl für Personen als auch für Waaren.

Das Publicum kümmert sich daher mit Recht um die, in dieses Fach der Technik einschlagenden Verbesserungen und Erfindungen, worunter diejenigen, welche auf Sicherheit der Fahrt hinarbeiten, offenbar die erste Berücksichtigung verdienen.

Unter die Sicherheitsvorrichtungen für die Fahrten auf Eisenbahnen gehören nun auch gut und solid construirte und schnell und sicher wirkende Bremsen oder Hemmvorrichtungen. Eine große Anzahl von mechanischen Apparaten ist dafür in Vorschlag gebracht worden, und die wenigen verwendbaren hatten einen mittelmäßigen und nicht unbestrittenen Erfolg.

Eine vollkommene Construction einer Bremsvorrichtung ist erst dann erreicht, wenn irgend eine Person auf dem dahineilenden Zuge die Bremse ohne Zeitverlust und ohne viel Kraftaufwand kräftig wirken lassen kann. Wenn eine Gefahr eintritt, ist bei der großen Schnelligkeit des Zuges schon eine Secunde Zeit mehr oder weniger ein ungeheurer Gewinn oder Verlust.

Dieses Ziel hatte der Ingenieur Achard vor Augen, und hat das Problem auch nahezu gelöst, so daß die Akademie der Wissenschaften in Paris sich bewogen fand, ihm den Monthyon'schen Preis von 2500 Franken zuzuerkennen. [80] Diese Zeilen haben nicht den Zweck, die in Frankreich und Belgien angestellten Versuche anzuführen, da in neuester Zeit auch österreichische Ingenieure auf einheimischen Bahnen die neue elektromagnetische Bremsvorrichtung selbst untersucht und erprobt haben, und die Veröffentlichung der gewonnenen Resultate wohl nur denjenigen zu überlassen ist, welche mit wahrer Sachkenntniß diesen speciellen Theil

---

80 Der Hauptinhalt des Berichtes, welcher der französischen Akademie über Achard's elektrische Bremsvorrichtung erstattet wurde, ist im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 415 mitgetheilt. A. d. Red.

des Eisenbahnwesens zu behandeln verstehen. Es soll hier nur die neue elektromagnetische Bremsvorrichtung in Bild und Beschreibung vorgeführt werden, unbeschadet, ob selbe sich wirklich in der Praxis so vollkommen bewähren wird, als von vielen Seiten gehofft wird.

Das wesentliche Princip der Anwendung der elektromagnetischen Bremsvorrichtung an den Eisenbahnwagen besteht darin, sich der bei der Umdrehung der Wagenräder sich entwickelnden Kraft zu bedienen, theils um diese zum Hemmen und Aushemmen, theils zur Hervorbringung der Warnungssignale zu benutzen.

Fig. 29 und 30 stellen die Seitenansicht und den Grundriß des elektromagnetischen Bremsapparates dar.

Die Uebertragung der bei der Umdrehung der Räder entwickelten Kraft auf den jetzt gebrauchten großen Hebel der Bremswelle ist durch eine excentrische Scheibe B bewirkt, die auf eine der Achsen befestigt ist und durch einen Hebel C auf dem Gestelle schwingt, der mittelst einer Feder H auf die excentrische Scheibe B gedrückt wird. Während der Umdrehung der Räder theilt diese Scheibe B dem Hebel C eine auf- und abgehende Bewegung mit. Der Hebel C trägt einen Sperrkegel, welcher in das Sperrad F greift. Das Sperrad F sitzt auf der Welle M fest. Auf der Welle M sitzt ein mit Magneten versehener Cylinder N, bestehend aus kreisförmigen und horizontalen elektrischen Bobinen.

Auf beiden Seiten des Elektromagnetes sind die gußeisernen Muffe O,O befestigt, welche durch die Scheiben 1, 1 aus weichem Eisen mit den Polen des Elektromagnetes verbunden sind.

Diese beiden Muffe dienen auch als Aufwindwalzen für die dreiendige Kette 4.

Beim Aufwinden der Kette 4 hebt sich der Hebel 2, der seinen Stützpunkt an der Querwelle 3 hat, und wirkt auf die Hemmschuhe 5.

Im normalen Zustande sind alle Theile schwebend gehalten und zwar durch die Wirkung eines am Gestelle befestigten Elektromagnetes K mit vier Polen und einer gleitenden Gelenkstange I, so daß sich die excentrische Scheibe B drehen kann, ohne den Hebel C zu berühren.

Die Hemmung.

Die elektrischen Drähte, welche auf den magnetischen Cylinder N, die Muffe O,O und den Elektromagnet K wirken, sind durch Kautschuk isolirt, und gehen nach dem Tender, wo ein Commutator angebracht ist. Will der Maschinist bremsen, so bewegt er eine kleine Handhabe des Commutators seitwärts. Durch diese Bewegung wird die elektrische Strömung unterbrochen, der Hebel C fällt sonach auf die Excenterscheibe

B und durch die auf- und absteigende Bewegung des Sperrkegels wird dem Sperrrade eine rotirende Bewegung ertheilt. Das Sperrrad, welches auf der Welle M festsitzt, auf welcher sich auch die Muffe O, O befinden, windet sonach die Kette 4 auf, hebt den Hebel 2, und drückt durch diesen Mechanismus die Hemmschuhe an die Wagenräder.

Soll keine vollständige Hemmung stattfinden, sondern nur ein gewisser Druck auf die Tyres ausgeübt werden, so genügt es, den Strom durch den Elektromagnet K nach seiner Unterbrechung wieder herzustellen, und ihn in dem magnetischen Cylinder N circuliren zu lassen.

Um die Bremse wieder ganz außer Wirksamkeit zu setzen, bewegt man die obenerwähnte Handhabe des Commutators in ihre frühere Stellung zurück; der Strom in dem magnetischen Cylinder N wird dann unterbrochen, die Anziehungskraft läßt nach, die Muffe O, O werden frei und die Kette 4 entwickelt sich; die Hemmschuhe 5 entfernen sich folglich von den Tyres, damit sich das Rad wieder frei bewegen kann.

Jos. Esch a.

Cl.

Signal-Apparat für Bergwerke ꝛc., von W. Buckley in Tankersley.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1866, S. 177.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Buckley's Apparat (patentirt in England am 29. Januar 1866) ist bestimmt, um bei Gruben- oder Minenarbeiten beliebige Signale von der Tiefe aus zu Tage zu befördern. Derselbe ist in Fig. 31 im Querschnitt, in Fig. 32 in einer Seitenansicht dargestellt.

Die Grundplatte A, welche an eine feste Wand angeschraubt werden kann, trägt vor Allem die senkrecht daran befestigte Achse B, um welche eine Rolle oder Scheibe D, D drehbar ist; an dem vorderen Ende dieser Achse befindet sich die Glocke K. In die an der Peripherie der Rolle angebrachte Rinne ist eine Kette oder eine Schnur gelegt, deren freies Ende bis in den Schacht hinunterragt, von wo aus die Scheibe D, D gedreht werden kann; jede volle Umdrehung der letzteren wird durch einen seitlichen Index E, der dabei in einen Einschnitt des inneren Theiles der Scheibe einfällt, controlirt. Geht die seitliche Vertiefung G

der Scheibe D vor dem federnden Arme H vorüber, so hebt dieser einen Arm l des Hebels L, wodurch der Glockenhammer I gehoben und beim Zurückgehen des Armes H mittelst einer Spannfeder, die gegen den Glockenstiel drückt, gegen die Glocke zum Anschlagen gebracht wird. Das Wesentliche, was wir an diesem Apparate erkennen, besteht jedoch in der Anordnung der Signalscheibe M, durch welche entweder die Anzahl der Glockenschläge dem nicht anwesenden Wärter zur Wahrnehmung gebracht oder sonstige Signale gegeben werden können. Die Signalscheibe M ist um eine eigene Achse C, die ebenfalls an der Grundplatte angebracht ist, drehbar, und an derselben Achse befindet sich ein Sperrrad O, O, das durch den Einfall des Sperrkegels N in seine Zähne schrittweise in Rotation versetzt werden kann und diese Bewegung der Scheibe M mittheilt. Letztere ist mit zwei diametral einander gegenüberstehenden Oeffnungen a und b versehen, und hinter derselben ist ein Zifferblatt auf der Grundplatte A angebracht; die Anzahl der Nummern oder Zeichen des letzteren entspricht der Anzahl der Zähne des Sperrrades O. Wird daher anfänglich die Signalscheibe so gestellt, daß Null des Zifferblattes mit der Oeffnung a coincidirt, so wird man, wenn von der Tiefe aus Zeichen gegeben werden, aus der Nummer, welche bei a oder b sichtbar ist, die Zahl der Glockenzeichen, welche innerhalb einer bestimmten Zeit gegeben worden sind u. s. w. erkennen. Man kann also mittelst des Apparates entweder die Grubenarbeiten controliren oder irgend welche andere Zeichen nach Uebereinkommen empfangen. Die Scheibe M kann entweder frei wieder auf den Nullpunkt zurückgeführt, oder wenn sie zum Signalisiren dienen soll entweder mittelst eines Gegengewichtes oder durch eine Spirale selbstthätig nach jedem erfolgten Zeichen in ihre normale Lage zurückgedreht werden.

CII.

Neuer Regulator für Pendeluhren, von Redier in Paris.

Aus der Revue chronométrique. Juli 1866, S. 170.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei dem Pendel, welches Redier vorschlägt, und das in Fig. 33 und 34 dargestellt ist, kann die Pendellinse a, b in einer einfachen Weise ohne Anwendung einer Schraube gehoben oder gesenkt werden. Die Linse ist nämlich an der Pendelstange F angeschraubt, so daß dabei noch

ein kleiner Spielraum übrig bleibt; an der ebenen Rückseite derselben ist eine spiralförmige Rinne angebracht, in welche an einer bestimmten Stelle ein kleiner Stift c eingesetzt ist, um welchen die Linse noch um einen kleinen Spielraum nach links oder rechts gedreht werden kann. Wird die Linse im Sinne des Pfeiles A gedreht, so wird das Pendel verkürzt, im Sinne des Pfeiles R aber gedreht, wird dasselbe verlängert. Man kann also, wenn die Uhr voraneilt oder nachgeht, ohne Anwendung einer Schraube durch alleinige Drehung der Linse dieselbe corrigiren. Diese Anordnung ist insbesondere für kleine Uhren anwendbar, bei welchen die untere Correctionsschraube nicht leicht zugänglich ist, hingegen die Pendellinse leicht gedreht werden kann.

CIII.

Neuer Dicken- oder Taster-Zirkel; von E. Faivre, Civilingenieur zu Nantes.

Im Auszuge nach Armengaud's Génie industriel, September 1866, S. 119.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist hinlänglich bekannt, daß die mit den gewöhnlichen Mitteln ausgeführten Messungen mit mannichfachen Fehlern behaftet sind und daß man, namentlich bei der Ausführung von Präcisions-Apparaten, wo es sich oft, um den richtigen Gang der einzelnen Maschinentheile zu erhalten, um Differenzen von einigen Hunderteln eines Millimeters handelt, nur durch wiederholtes Probiren unter Aufwand von vieler Mühe und Zeit zu einer gelungenen Arbeit kommen kann, wenn man den Apparat mit der gehörigen Genauigkeit ausstatten will. Zu den Operationen, die hierher gezählt werden dürfen, gehört namentlich die genaue Messung von kurzen Längen, der Dicke von Wellen und Zapfen, des Durchmessers von Bohrungen u. s. w. — Das Princip, welches dem Constructeur erst jüngst patentirt wurde, läßt sich in Wirklichkeit auf alle Arten von Zirkeln und ähnlichen Instrumenten für genaue Messungen in Anwendung bringen.

Wenn wir die von Faivre bei der Construction seines Taster-Zirkels (von den französischen Arbeitern „Maître de danse“ genannt) angewendete principielle Construction in ihrer größten Allgemeinheit bezeichnen wollen, so müssen wir sagen, daß die neuen Anordnungen darin bestehen, daß der Zirkel mit einer kleinen Theilmaschine versehen ist, bei

welcher der eine Schenkel des Zirkels mit der Schraube, der andere aber mit der drehbaren und progressiven Schraubenmutter in geeigneter Weise verbunden, während die Schraube mit einer mikrometrischen Vorrichtung versehen ist, welche noch die Messung von sehr kleinen Bruchtheilen eines Schraubenganges gestattet. Wenn daher die Schraube ihrer ganzen Länge nach genau geschnitten worden ist, und jeder Schraubengang einem kleinen Theile der gebräuchlichen Längeneinheit, z. B. 1 Millimeter, 1 Linie u. dgl. entspricht, und der Kopf des Mikrometers wird von einem hinreichend großen Durchmesser gewählt, so kann man leicht noch die Hundertel eines Schraubenganges mit der größten Genauigkeit messen. Ein auf diese Weise angeordneter Zirkel kann dann nicht bloß zum genauen Messen kleinerer oder größerer Dimensionen dienen, sondern auch, wenn man will, sogar als Theilmaschine functioniren; man braucht nur die unteren Schenkel des Zirkels dazu in gehöriger Weise anzuordnen.

Der Dicken- oder Taster-Zirkel, welchen Faivre construirte und der präcis und rasch die Oeffnung der Enden der Schenkel gestattet und anzeigt, ist in Fig. 1 in einer Haupt-, in Fig. 2 in einer Seitenansicht, in Fig. 3 bis 10 in seinen Details dargestellt. Hierin bedeutet Fig. 3 einen Verticalschnitt des vorderen Theiles, an welchem die Verbindung der Mikrometerscheibe mit der Schraube, und dieser mit dem einen Arm O des Zirkels, in Fig. 4 aber die Verbindungsweise der hohlen Schraube C mit der Hauptschraube durch einen Horizontalschnitt deutlich abgebildet ist; in Fig. 5 ist eine obere Ansicht der Mutterschraube C in ihrer Verbindung mit dem Maaßstabe E angegeben, während in Fig. 6 ein zur Achse der Hauptschraube in der Richtung von 1—2 perpendiculärer Schnitt und in Fig. 7 ein Querschnitt nach der Richtung von 3—4 für die Mutterschraube dargestellt ist; die Anordnung des Lagers bei x sieht man an dem nach der Richtung 5—6 gelegten Querschnitte in Fig. 8. — Fig. 9 zeigt die Verbindungsweise der beiden Zirkelarme, und endlich ist in Fig. 10 die Scheibe G, in welche das Zifferblatt eingesetzt ist, angezeigt.

Die Hauptschraube oder Spindel A, welche, wie wir bereits erwähnt haben, in der sorgfältigsten Weise geschnitten seyn muß, wird mittelst des Schraubenkopfes B nach rechts oder links gedreht, je nachdem die Enden des Zirkels von einander entfernt oder einander genähert werden sollen; jeder volle Umgang des Schraubenkopfes entspricht dann bei der vorliegenden Anordnung einem Millimeter. (Es dürfte übrigens zweckmäßig seyn, bei einer wirklichen Einstellung, wobei alle Theile des Zirkels mit in Bewegung kommen, um den sog. todten Gang zu vermeiden, die Bewegung des Schraubenkopfes bloß nach einem Sinne, nämlich nach

dem, in welchem die Schraube selbst geschnitten ist, und eine entgegengesetzte Bewegung nur dann vorzunehmen, wenn die Verbindung der einzelnen Organe unter sich vorher gelüftet wurde; es ist dieß hier um so leichter auszuführen, als von dem Constructeur, wie die detaillirten Abbildungen dieß zeigen, schon ohnehin hierfür vorgesorgt ist.) Die Spindel ist mit der Schraubenmutter C so verbunden, daß letztere jeder, auch der geringsten Drehung folgend, fortschreitend sich bewegen muß; einerseits steht die Mutterschraube mit dem Zirkelarme D in zweckmäßiger Verbindung, so daß also dieser, folglich auch das Ende desselben der Bewegung der hohlen Schraube in dem entsprechenden Sinne folgt; andererseits finden wir, wie in Fig. 1, 5 und 7 dieß deutlich sichtbar ist, an der Mutterschraube C einen Index d angebracht, welcher die Oeffnung des Zirkels an dem in Centimeter und Millimeter eingetheilten Maaßstabe E direct ablesen läßt. Jede volle Umdrehung der Spindel, sowie Bruchtheile eines Millimeters werden an dem Zifferblatte, das hier als Mikrometer dient, abgelesen. Die Verbindung des letzteren mit der Spindel (Fig. 1 und 3) läßt erkennen, daß das Zifferblatt F, das bloß, wie der Minutenzeiger einer Uhr über eine um den vorderen Theil der Spindel gelegte Röhre H mit der Scheibe G gesteckt ist, sowohl für sich gedreht und in diesem Falle auf den fixen Pfeil g eingestellt werden kann, als auch mit der Spindel sich drehen wird, wenn die Manipulationen an dem Schraubenkopfe B vor sich gehen. Mittelst der Schraube g' ist nämlich die Scheibe G (Fig. 3 und 10) an dem Stücke H befestigt, und auf den vorderen Theil der Welle ist die an ihrer Außenfläche mit schraubenartigen Einschnitten versehene Röhre h gelegt, welche durch die Schraube m festgehalten wird; mittelst einer hohlen Schraube n wird das Zifferblatt F gegen das Stück h gedrückt, und zwischen beiden befindet sich zur Herstellung der sanften Bewegung bei der etwaigen alleinigen Umdrehung des Blattes F der biegsame federnde Ring n'. Mittelst der hohlen Schraube n bleibt das Zifferblatt beständig gegen die Scheibe G gedrückt, so daß sie, wenn der Schraubenkopf B, der bloß eine Gegenmutter bildet, gedreht wird, ihre gleichmäßige Umdrehung mit der Spindel annimmt. Da das Zifferblatt F in hundert gleiche Theile getheilt ist, so wird man, wenn vor der auszuführenden Messung der Nullpunkt desselben auf den fixen Pfeil g eingestellt wird, an demselben die Zehntel und Hundertel eines Millimeters angeben können.

Nachdem wir so die Einrichtung des sinnreichen Taster-Zirkels von Faivre hinreichend beschrieben haben, bleibt uns nur noch übrig, zu erwähnen, in welcher Weise der Apparat behandelt werden muß, um die Abnutzung der einzelnen Organe zu vermeiden. Vor Allem sehen wir

(Fig. 4—7), daß die Mutterschraube C in der Art mit der Spindel verbunden ist, daß man nach Belieben die Enden des Zirkels einander nähern oder von einander entfernen kann, und daß man ebenso den Zeiger d einstellen kann, ohne daß hierbei die Schraube A gedreht wird. Die Schraube C wird nämlich mittelst der Stücke i,i, die mit den Hebeln j,j in gegliederter Verbindung stehen, unter gewöhnlichen Umständen gegen die Spindel A angedrückt, so daß sie mit dieser zum Eingriffe kommt, da eine auf der abgewendeten Seite angebrachte Feder M jeden dieser um ihre Achse k drehbaren Hebel J beständig gegen das zugehörige Stück i drückt. Werden hingegen die beiden Knöpfe L,L gegen einander, nämlich nach A hingedrückt, so wird jene Verbindung gelüftet, die Mutterschraube kommt außer Eingriff mit der Spindel A und es kann daher jede Bewegung der einzelnen Organe vorgenommen werden, ohne daß man die Schraube A dabei zu Hülfe nimmt. Hat man nun während des Andrückens der beiden Knöpfe L,L die willkürliche Einstellung der beiden Zirkelenden, sowie das Zurückführen des Index d auf den Nullpunkt des Maaßstabes vorgenommen, so wird der Apparat wieder für die Operationen vorbereitet seyn, sobald man auf die Knöpfe L,L keinen Druck mehr ausübt; von diesem Momente an kommt nämlich die Schraube mit der Spindel wieder zum Eingriffe, und die Benutzung des Zirkels kann von Neuem beginnen.

Die sinnreiche Anordnung, welche Faivre dem Zirkel selbst gegeben hat, ist aus Fig. 1, 2 und 9 zu erkennen. Jeder Arm des Zirkels besteht nämlich, wie man sieht, oberhalb ihrer gemeinschaftlichen Drehungsachse q, aus zwei Platten, deren gegenseitige Entfernung mittelst der zugehörigen Schraube P geregelt werden kann. Um ihre Achse q ist ein Muff Q gelegt, der mit seinen conischen Zapfen durch die Doppelschenkel geht, und hier mittelst der eingeschraubten Ansätze R und S und der an der Achse angebrachten Gegenmutter T die leicht zu corrigirende Verbindung der beiden Doppelschenkel herstellt. Um das Entfernen und Annähern der beiden Arme des Zirkels beim Drehen der Spindel A in sanfter Weise und stetig ausführen zu können, ist um den Muff Q eine Spirale u gelegt, deren äußeres Ende an der Correctionsschraube V festgemacht ist. Mittelst der letzteren kann die Spirale u so weit verkürzt oder verlängert werden, daß der Druck, mit welchem dieselbe gegen die beiden Schenkel des Zirkels wirkt, um dieselben von einander zu entfernen, der Kraft nahezu gleich wird, mit welcher beide Schenkel durch Anziehung der Schraube T an einander gepreßt werden. Vermöge dieser Anordnung läßt sich daher der Zirkel für sich schon so rectificiren, daß die gegenseitige Annäherung und Entfernung seiner Schenkel nur einen

äußerst geringen Kraftaufwand erfordert. Es versteht sich von selbst, daß jeder der beiden Doppelschenkel des Zirkels an seinem oberen Ende mit der zugehörigen Schraube in der Weise, nämlich gelenkartig, verbunden seyn muß, daß das obere Ende des Schenkels O unveränderlich seine Lage beibehalten, das des Schenkels D aber einen Kreisbogen beschreiben kann, dessen Länge dem Wege gleich ist, den der Index d beschreibt.

CIV.

Ueber einen neuen Commutator; von Ph. Carl.

Aus Carl's Repertorium für physikalische Technik, 1866, Bd. I S. 297.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Vor Kurzem hatte ich Gelegenheit, den von Grüel angegebenen gyrotropischen Apparat[81] in meiner Werkstätte ausführen zu lassen. So große Vorzüge dieser Apparat auch vor den bisher gebrauchten Commutatoren hat, so leidet er doch an dem Mißstande, daß schon bei einigem Gebrauche das Holz oder Bein zwischen den eingelassenen Metallbögen sich mit einer Metallschicht überzieht, welche ganz abgesehen davon, daß sie die Drehung der Scheibe erschwert, die gyrotropische Wirkung des Apparates, da sie selbst leitend ist, ganz aufheben kann. Außerdem tritt, wie bei allen Commutatoren mit schleifenden Federn, bei der Drehung der Scheibe eine Erwärmung ein, die einen Thermostrom erzeugt, welcher immerhin so stark werden kann, daß er wenigstens bei feinen Messungen eine störende Wirkung ausübt.

Ich habe nun einen Apparat construirt, welcher vor den bisherigen Commutatoren viele Vorzüge hat und den ich im Folgenden beschreiben will. Er beruht weder auf Quecksilbernäpfchen, noch sind schleifende Federn vorhanden; die Commutation wird einfach dadurch erzeugt, daß im Apparat durch Drehen einer Schraube die Leitungsdrähte verwechselt werden und dadurch die Richtung des Stromes geändert wird.

Auf die Bodenplatte A (Fig. 25) sind zwei feste Ständer B und C aufgesetzt, zwischen denen sich ein beweglicher Ständer D befindet. Durch die drei Ständer geht ein Cylinder S, S, welcher da, wo er durch D hindurch geht, ein Schraubengewinde hat, während in D selbst die zu-

81 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 132.

gehörige Mutter eingelassen ist. Mittelst des Knopfes K kann der Cylinder S, S um seine Achse gedreht werden und der bewegliche Ständer rückt dabei vorwärts oder rückwärts (in der Zeichnung nach links oder rechts), je nachdem der Knopf K nach rechts oder links gedreht wird. Die beiden festen Ständer B und C sind von Holz und tragen je vier messingene Einsätze a, a′, a″, a‴ (Fig. 26) und b, b′, b″, b‴ (Fig. 27), welche durch die Leitungsdrähte so miteinander verbunden sind, wie es die Figuren zeigen. Dabei liegt a genau b, a′ genau b′ ꝛc. gegenüber. Durch den beweglichen Ständer D, der bis auf die Mutter für die Schraube gleichfalls von Holz ist, gehen vier starke Messingstifte e, e hindurch, welche zugleich die Klemmen g, g für die Zuleitungsdrähte bilden und genau in der Richtung zwischen a und b, a′ und b′ ꝛc. liegen.

Wird nun der Knopf K gedreht, so bewegt sich der Ständer D und die Stifte e, e, e, e können je nach der Drehung von K an die Plättchen a, a′, a″, a‴ oder an b, b′, b″, b‴ angedrückt werden.

Diese Plättchen sind aber, wie Fig. 26 und 27 zeigen, so mit einander verbunden, daß, wenn man mit den unteren beiden Klemmen g, g die Enden des Galvanometerdrahtes und mit den oberen Klemmen die Zuleitungsdrähte der Batterie verbindet, der Strom, wenn e, e, e, e an b, b′, b″, b‴ anliegen, in entgegengesetzter Richtung das Galvanometer durchläuft, als wenn e, e, e, e an a, a′, a″, a‴ anliegen.

Die Schraube an S, S hat einen sehr steilen Gang, so daß etwa eine halbe Umdrehung des Knopfes K hinreicht, um die ganze mögliche Verschiebung von D zu bewerkstelligen, so daß die Commutation ungemein rasch und, was eine Hauptsache ist, sehr sicher ausgeführt werden kann. Der ganze Apparat kann ferner leicht überall, sowohl horizontal als vertical aufgestellt oder angeschraubt werden. Der einzige Mißstand, der mit der Zeit eintreten könnte, wäre der, daß die sich berührenden metallischen Flächen sich mit einer Oxydschicht überziehen würden; ein einziger Strich mit Schmirgelpapier reicht übrigens dann hin, die Oberfläche wieder metallisch rein herzustellen.

Dieser Apparat wird in meiner physikalischen Anstalt (in München) um 8 fl. geliefert.

CV.

Die Polarisationsbatterie von Professor Julius Thomsen in Copenhagen.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Dieser neue Apparat [82] hat den Zweck, die gewöhnlichen galvanischen Batterien zu ersetzen und zwar bei den Anwendungen wo eine hohe elektromotorische Kraft nothwendig ist. Die Elektricitätsmenge wird aus einem einzelnen galvanischen Element entwickelt, dessen Strom, welcher eine große Stärke aber geringe Spannung besitzt, in einen anderen von geringerer Stärke aber hoher Spannung umgeändert wird. Die Art und Weise, wie dieses geschieht, stellt sich aus der folgenden Beschreibung dar.

Figur 28 stellt den Grundriß der Polarisationsbatterie dar. A und B sind zwei Kästen von einem isolirenden Stoff; diese Kästen sind durch verticale Platinplatten p, p, deren drei Kanten in die Wände und in den Boden der Kästen eindringen, in eine Anzahl Zellen getheilt. Der Raum zwischen den Platinplatten wird mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt bis zu einigen Millimetern von der oberen Kante der Platinplatten. In der Zeichnung sind 50 Zellen, 25 in jedem Kasten, und demnach im Ganzen 52 Platinplatten.

Zwischen den beiden Kästen steht ein verticaler Ring von isolirendem Stoff; er enthält 50 Metalldrähte e, e in radialer Stellung. Der Draht d ist mit zwei Platinplatten, die eine in A, die andere in B, verbunden; der entgegengesetzte Draht besteht aus zwei gegenseitig isolirten Theilen a und b, von welchen a mit der ersten Platte in A, b mit der letzten Platte in B verbunden ist. Die übrigen 48 Drähte sind jeder mit einer Platinplatte verbunden.

Der Draht a communicirt mit der Klemmschraube a', der Draht b mit der Klemmschraube b', welche demnach die Pole der Batterie bilden.

Die Polarisation der Platinplatten geschieht folgendermaßen. Auf einer verticalen Achse sind die beiden Zweige von Metall m und n

---

82 Hr. Prof. Poggendorff, — dessen Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXXIV S. 498 wir die Beschreibung dieses Apparates entnehmen, — bemerkt, daß derselbe nur hinsichtlich der Constructionsart auf Neuheit Anspruch machen kann; in anderer Form habe er denselben, nebst dem ihm zu Grunde liegenden Princip, schon vor länger als 20 Jahren beschrieben (Annalen der Physik, 1843, Bd. LX S. 568 und 1844, Bd. LXI S. 586); auch ist diese Beschreibung bereits vor geraumer Zeit in mehrere Lehrbücher (Müller-Pouillet's Physik, 5. Auflage, und Wiedemann's Lehre vom Galvanismus) übergegangen. A. d. Red.

gegenseitig isolirt befestigt. Der Zweig m communicirt mit der Klemmschraube f, der Zweig n mit der Klemmschraube g, und diese beiden Klemmschrauben repräsentiren die Pole des galvanischen Elementes durch dessen Strom die Platinplatten polarisirt werden. Die Zweige stehen so weit aus einander, daß stets nur zwei der Metalldrähte e des Ringes mit ihnen in Berührung kommen.

Der polarisirende Strom, welcher aus einem Grove'schen Element entwickelt wird, geht alsdann z. B. von g durch n zur Platinplatte, deren Draht durch n berührt wird, dann durch die Zelle zur nächsten Platinplatte, von dieser durch den Metalldraht nach m und f. Das Wasser der Zelle wird alsdann zersetzt, Sauerstoff und Wasserstoff lagern sich an die Platinplatten.

Durch eine Rotation der Achse werden m und n successiv mit allen Drähten e, e in Berührung gebracht, und dadurch alle Platinplatten polarisirt, indem sich Wasserstoff auf der einen, Sauerstoff auf der anderen Seite jeder Platinplatte ablagert.

Der Strom der Batterie beginnt alsdann und bewegt sich von b' durch B nach d, A und a', wie es die Pfeile in der Zeichnung andeuten, und ohne Schwankungen mit Rücksicht auf Intensität, so lange die Achse mit dem „Dispensator" m, n regelmäßig rotirt.

Die Rotation der Achse wird durch eine kleine elektromagnetische Maschine erreicht, und die Bewegung so geregelt, daß die Zahl der Rotationen 20 bis 25 in der Minute beträgt.

Die elektromotorische Kraft der Batterie ist proportional der Anzahl Zellen, und die elektromotorische Kraft jeder einzelnen Zelle ist gleich 1,46Mal der der elektromotorischen Kraft eines Daniell'schen Elementes. Ein Apparat, wie derjenige, welchen die Zeichnung darstellt, enthält 50 Zellen, und er hat demnach eine elektromotorische Kraft von 73 Daniell'schen Elementen.

Die Größe des Apparates ist von der zu erzielenden Wirkung abhängig. Für Linienbatterien der Telegraphenstationen ist ein Querschnitt der Batterie (Größe des wirksamen Theiles jeder Platinplatte) von 20 — 25 Quadratcentimeter hinreichend.

Solche Apparate sind in der Haupt-Telegraphenstation in Copenhagen in Anwendung gebracht und in den meisten Ländern Europas patentirt worden.

CVI.

Clark's Syſtem der Translation in Linien mit Ruheſtrom; von C. Miége.

Aus dem „Telegrapher", durch die Annales télégraphiques, t. VIII p. 579; November — December 1865. *

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die Einrichtung des Clark'ſchen Translators iſt in Fig. 35 ſchematiſch dargeſtellt; ſie beſteht aus zwei übereinſtimmend und ſymmetriſch angeordneten Theilen I und II. An jeder Abtheilung geht die Linie von einem gewöhnlichen Relais M und M' aus, welches die zugehörige Localkette P' für den Schreibapparat R in I und R' in II beim Signaliſiren öffnet und ſchließt. Jeder der Schreibhebel L und L' trägt an ſeinem Ende eine von ihm iſolirte Feder v und v', von welchen jene mit dem Ende S des Contactes N und dieſe mit dem Ende S' des entſprechenden Contactes N' in Berührung kommt, wenn der Schreibhebel angezogen wird; die abgewendeten Enden der Federn v und v' ſtehen beziehungsweiſe mit dem Relais des entgegengeſetzten Apparates in Verbindung. Zu den Contacten N und N' führt der Polardraht der gemeinſchaftlichen Linienbatterie P, deren anderer Pol zur Erde abgeleitet iſt, und die alſo vermöge der Anordnung des Ruheſtromes unter gewöhnlichen Umſtänden geſchloſſen iſt und erſt dann unterbrochen wird, wenn mittelſt des Taſters an der zeichengebenden Station der Erdcontact aufgehoben wird. In der Ruhelage bleiben daher auch die Relaishebel r und r' in der Lage der Anziehung, indem jener mit dem Contact a, dieſer mit dem Contact b permanent in Berührung bleibt, wodurch alſo auch die Localketten P', P' beſtändig geſchloſſen bleiben. Wird nun auf einer Seite der Linie, z. B. längs der Leitung A, ein Zeichen gegeben, alſo der Erdcontact aufgehoben, ſo kommen die Relaishebel r und r' außer Contact, die Localbatterien P', P' kommen außer Thätigkeit, und die Schreibhebel L und L' fallen ſohin ab, da, wie wir ſehen, zuerſt die Thätigkeit der Linienbatterie P für die Linie A direct aufgehoben wurde, alſo der Schreibhebel L abfallen muß, dieſer Vorgang aber bei S die Unterbrechung der Linie B bewirkt; eine weitere Herſtellung der Ruhelage von L und L' könnte nunmehr nicht erfolgen. Zur Herſtellung der Selbſtthätigkeit des Apparates finden wir nun in

* Mit dieſem letzten, erſt im Juni 1866 erſchienenen Hefte des Jahrganges 1865 haben, einer auf S. 622 enthaltenen Anzeige zufolge, die Annales télégraphiques zu erſcheinen aufgehört.

jeder der beiden Abtheilungen I und II eine zweite Localbatterie P″ und P‴, welche die extralocale genannt wird; in der Leitung von P″ bei II (welche in der Figur durch punktirte Linien bezeichnet ist) ist der Elektromagnet E des Apparates I und in der Localkette P‴ von I ist der Elektromagnet E′ des Apparates II eingeschaltet; ein Ende der extralocalen Leitung ist in I mit der Begrenzungsschraube g, in II mit der Begrenzungsschraube h in fixer Verbindung, während die Verbindungen bei e und f mit einer metallenen Verlängerung des Schreibhebels L oder L′ in Contact stehen. In der Anziehungs-Lage der Schreibhebel werden daher diese Extra-Localbatterien direct durch den zugehörigen Schreibhebel selbst geschlossen, ohne daß dabei die Elektromagnete E und E′ wahrnehmbar angeregt werden; geht der Hebel L′ aus seiner Ruhelage, so kommt bei II die Localbatterie P″ in Thätigkeit, der Elektromagnet E functionirt sodann, und der Relaishebel r, der zu dem Ende mit dem Anker c versehen ist, muß daher entweder die Ruhelage beibehalten oder in diese wieder zurückgehen, wenn die Kette unterbrochen war; der Schreibhebel L behält also, da die Localbatterie P′ in I in Thätigkeit verbleibt, seine Ruhelage, und der Contact der Feder v mit der Linienbatterie bleibt sohin hergestellt. Gleiches findet statt bei dem Apparate in II, wenn das Relais M in I ein Zeichen empfängt, da hier sodann die Localbatterie durch den Relaishebel r unterbrochen, folglich der Schreibhebel L seine Ruhelage verlassen wird, bei welcher also die hier befindliche zweite Localbatterie P″ nicht mehr durch den Schreibhebel L, sondern lediglich durch die Spirale des Elektromagnetes E′ geschlossen wird und durch die Anziehung des letzteren gegen das Ende d des Relaishebels r′ dieser in seiner Ruhelage erhalten bleibt, bei welcher die Localbatterie P′ in II sohin nicht außer Thätigkeit gebracht wird.

Aus der vorliegenden Anordnung ersieht man, daß, wenn von einer Seite her durch Stromunterbrechung mittelst des Tasters die Signalisirung beginnt, der Schreibhebel des Apparates auf der anderen Seite die Anziehungslage beibehalten muß, bei welcher die Batterie mit der Seite der Linie, von welcher das Zeichen kommt, in Verbindung bleibt. Wird daher die Kette auf dieser Seite wieder geschlossen, so tritt der Translator in Function, und das Zeichen wird auf die zweite Linie übergetragen.

Dieser Apparat hat den Vortheil, daß der Recepteur gleichzeitig den Translator bildet und eignet sich namentlich für jene Linien, in welchen die Mittheilung nur durch das Anschlagen der Schreibhebel, also durch den Ton erfolgt, somit insbesondere für Eisenbahn-Telegraphen.

CVII.

Ueber die Heliochromie; von Niepce aus Saint-Victor.

Sechste Abhandlung. [83]

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 567; October 1866.

In einer der (französischen) Akademie von Chevreul am 23. October 1865 überreichten Mittheilung [84] habe ich vier Verfahrungsweisenzur Wiedergabe der Schwärzen in der Heliochromie im Wesentlichen aufgeführt.

Ich will hier nur das erste Verfahren näher beschreiben, da es das einzige ist, mittelst dessen ich Schwärzen gleichzeitig mit allen Farben zu erlangen im Stande war.

Zu diesem Zwecke muß die Platte auf folgende Weise vorbereitet werden:

Nachdem die Silberplatte auf die früher (im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 65) von mir beschriebene Weise chlorirt worden, taucht man sie in ein Bad, bestehend in Wasser, welches $^1/_2$ Procent Aetznatron enthält und mit einer geringen Menge Chlornatrium versetzt ist. Man erwärmt das Bad auf ungefähr 60° C., und läßt die Platte unter fortwährendem Umrühren der Flüssigkeit nur wenige Secunden in demselben. Nach dem Herausnehmen spült man sie in fließendem Wasser sorgfältig ab und schreitet dann zum Anlassen durch Erhitzen, welches in diesem Falle auf ihrer Oberfläche eine blauviolette Farbe erzeugen muß, wahrscheinlich in Folge einer schwachen Reduction des Chlorsilbers.

Hierauf überzieht man die Platte mit dem chlorbleihaltigen Dextrinfirniß, in der Weise wie ich es früher (polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 437) angegeben habe.

Bei diesem Verfahren erlangt man alle Farben mit Weißen und Schwärzen, welche, der Präparirung der Platten entsprechend, und je nachdem die Schwärzen des Modells matt oder glänzend sind, mehr oder weniger intensiv hervortreten.

Die Reduction des Chlorsilbers darf nicht zu stark ausfallen, weil man sonst nur Weiß und Schwarz ohne Farbe erhalten würde. Eben

---

83 Die früheren Abhandlungen wurden im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 37, Bd. CXLIII S. 123, Bd. CLII S. 453, Bd. CLXIII S. 436 und Bd. CLXVIII S. 64 mitgetheilt.

84 Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 57.

zur Vermeidung einer zu starken Reduction des Chlorsilbers setzt man dem Natronbade etwas Chlornatrium oder auch wohl einige Tropfen Ammoniak zu.

Ich copirte einen illuminirten, einen französischen Gardisten darstellenden Stich durch Contact. Die verschiedenen Farben der Uniform reproducirten sich sehr gut. Der schwarze Hut sowie die eine Kamasche — die andere war ausgeschnitten und mit weißem Papier beklebt worden — erschienen auf der Platte in sehr merklicher Weise, indem sie, der Präparirung der Platte entsprechend, einen helleren oder dunkleren Ton hervorriefen.

Man kann viel intensivere Schwärzen erhalten, wenn man die Chlorsilberschicht der Platte durch Einwirkenlassen des Lichtes vorher reducirt, weil in diesem Falle die Schwärzen schon durch die Färbung der Platte eingeleitet sind; jedoch fallen dann alle Farben weniger lebhaft aus als die nach dem vorhin beschriebenen Verfahren erhaltenen.

Um das Chlorsilber durch das Licht zu reduciren, verfährt man auf folgende Weise:

Nachdem die Platte chlorirt worden ist, überzieht man sie mit dem chlorbleihaltigen Dextrinfirniß, und setzt sie dann vor dem Anlassen dem zerstreuten Lichte aus. Nach fünf bis zehn Minuten dauernder Exposition im zerstreuten Lichte schreitet man zum Anlassen (durch Erhitzen), wobei die Platte einen, nach der stattgefundenen Dauer der Belichtung mehr oder weniger dunkeln, schwarzvioletten Ton annimmt.

Indem man die Einwirkung sowohl des Lichtes als der Wärme auf das Chlorsilber benutzt, erhält man den Effect eines sehr deutlichen Reliefs, wenn man auf folgende Weise operirt:

Nachdem man die chlorirte Silberplatte durch das Natronbad genommen hat (ohne durch Erhitzen anzulassen), überzieht man sie mit dem chlorbleihaltigen Dextrinfirniß. Dann legt man auf die empfindliche Schicht eine auf gefirnißtes Papier gedruckte Chromolithographie oder auch einen illuminirten Stich, und belichtet die Platte acht bis zehn Minuten an der Sonne; hierauf nimmt man das Bild ab und schreitet zum Anlassen der Platte (durch Erhitzen derselben).

Durch die Einwirkung der Wärme wird besonders das Blau und das Roth sehr intensiv. Man legt das Bild wieder auf die Platte und belichtet nochmals eine Zeit lang, wobei die Farben sich entwickeln und das Relief hervortritt. Dann erhitzt man die Platte von Neuem, um die Farben zu fixiren. Namentlich halten sich bei dieser Behandlung die rothen Farben sehr gut am Lichte; am ersten verschwinden die gelben und die blauen Töne.

Der Reliefeffect läßt sich auch in der Camera obscura erhalten, er entsteht aber auf der chlorirten Platte nur dann, wenn dieselbe mit chlorbleihaltigem Dextrinfirniß überzogen ist.

Nimmt man die Dextrinschicht von einem Reliefbilde ab, so bleibt das Relief und ist eben so empfindlich wie vorher; dasselbe ist der Fall, wenn man das Chlorsilber mit Ammoniak auflöst.

Ueber die Empfindlichkeit der Chlorsilberschicht habe ich nachstehende Beobachtungen gemacht.

Eine — gleichviel, ob durch Natron oder durch das Licht — reducirte Chlorsilberschicht ist nach dem Anlassen (durch Erhitzen) weniger empfindlich für die Einwirkung des Lichtes, als eine nicht reducirte.

Bedeckt man die eine Hälfte einer zur Aufnahme der Farben fertigen Platte mit einer durch Uranoxyd gelb gefärbten Glasplatte, die andere Hälfte aber mit einer weißen Glasplatte von derselben Stärke, so drucken sich auf der mit dem Uranglase bedeckten Hälfte die Farben weit rascher ab, als auf der anderen Hälfte.

Je dicker das Uranglas ist, desto rascher erfolgt der Abdruck; allein die gelbe Farbe dieses Glases wirkt auf die Farben verändernd, weßhalb man von demselben keinen Gebrauch machen kann.

Versetzt man den chlorbleihaltigen Dextrinfirniß mit einer gewissen Menge von Uranchlorür oder salpetersaurem Uranoxyd, so wird dadurch der Abdruck der Farben beschleunigt, allein dieselben halten sich alsdann weniger lange.

Unter gewissen Bedingungen haben somit die Schwärzen eine ihnen eigenthümliche Activität; sie können sich auf einer empfindlichen Schicht ebenso abdrucken wie eine Farbe.

CVIII.

Analyse des auf den kurhessischen Eisenwerken zu Biber gewonnenen Rohstahleisens; von Dr. Bagh.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1866, Bd. CXL S. 180.

Auf den kurhessischen Eisenwerken zu Biber wird ein Rohstahleisen von ausgezeichneter Beschaffenheit gewonnen, das sich bei der Fabrication der Gußstahlkanonen als besonders bewährt erwiesen hat. Die nach-

stehende, mit möglichster Sorgfalt ausgeführte Analyse dieses Productes ergibt eine Zusammensetzung, die sich von derjenigen anderer Eisenarten durch das spurenweise Auftreten einer ungewöhnlich großen Anzahl fremder Metalle in auffallender Weise unterscheidet.

Die Auflösung des Eisens geschah durch Elektrolyse von Salzsäure, in der das Eisenstück den positiven und eine Platinplatte den negativen Pol bildete. Es ergaben sich dabei drei Producte, welche besonders untersucht wurden, nämlich: 1) eine Lösung; 2) ein schwarzer, vom Eisen sich ablösender Bodensatz, und 3) eine Metallschichte auf der Platinplatte.

1) Die Lösung wurde zur Reduction des Eisenchlorids und etwa vorhandener Arsensäure mit schwefliger Säure behandelt, und hierauf mit Schwefelwasserstoff Schwefelkupfer, Schwefelarsen und Schwefelantimon gefällt, letztere mit Schwefelkalium extrahirt und nach der Bunsen'schen Methode durch Kochen mit einer wässerigen Lösung von schwefliger Säure getrennt. Das Arsen wurde wie gewöhnlich als arsensaure Ammoniak-Magnesia, das Antimon als antimonsaures Antimonoxyd, das Kupfer als Kupferoxyd bestimmt. In das Filtrat vom Schwefelwasserstoffniederschlag wurde Chlor eingeleitet, das Eisenoxydhydrat mit kohlensaurem Baryt abgeschieden, das Mangan mit Schwefelammonium gefällt und als Manganoxyduloxyd bestimmt. Kobalt und Nickel konnten nicht nachgewiesen werden. Im Filtrat vom Schwefelammoniumniederschlag wurde noch Kalk und Magnesia bestimmt. Titansäure fand sich weder in der Lösung, noch im unlöslichen Rückstande.

2) In dem Rückstande, der sich beim Lösen des Eisens abgeschieden hatte, wurde der Kohlenstoff bestimmt, indem man eine abgewogene Menge des bei 100° C. getrockneten Rückstandes in einem Platinschiffchen in einem Verbrennungsrohre erhitzte, während Sauerstoffgas darüber geleitet wurde; die gebildete getrocknete Kohlensäure wurde in einem vorgelegten Liebig'schen Kaliapparate aufgefangen und ihrem Gewichte nach bestimmt. Der weißgewordene Rückstand wurde nun gewogen, mit einer wässerigen Lösung von Flußsäure zweimal eingedampft, schwach erhitzt und wieder gewogen. Die Gewichtsdifferenz gab die Menge beigemengter Kieselsäure. Außerdem fand sich im Rückstande noch eine kleine Menge Kalk und Magnesia, die jedenfalls aus der beigemengten Schlacke herrührten. Titansäure konnte auch hier, wie oben schon bemerkt wurde, nicht nachgewiesen werden.

3) Der metallische Ueberzug auf der Platinplatte war roth gefärbt und bestand zum größten Theil aus Kupfer und Spuren von Blei, Silber und Wismuth, die noch deutlich und bequem durch Flammen-

reactionen [85] nachgewiesen werden konnten; er wurde in Salpetersäure gelöst, eingedampft, geglüht und das Kupferoxyd gewogen.

Zur Phosphor- und Schwefelbestimmung wurden besondere Portionen Eisen abgewogen, mit Salpetersäure oxydirt, die Phosphorsäure mit molybdänsaurem Ammoniak gefällt, der Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammoniak in Ammoniak gelöst und bei Gegenwart von Chlorammonium mit schwefelsaurer Magnesia die Phosphorsäure ausgefällt.

In der anderen Portion wurde nach vollständiger Oxydation mit Salpetersäure und mehrmaligem Eindampfen mit Salzsäure die gebildete Schwefelsäure mit Chlorbaryum ausgefällt und aus der erhaltenen Menge schwefelsauren Baryts die Menge Schwefel berechnet.

Es ergab sich folgende Zusammensetzung, auf 100 berechnet:

87,997	Eisen
6,555	Mangan
3,758	Kohlenstoff
0,578	Phosphor
0,497	Silicium
0,171	Schwefel
0,127	Calcium
0,120	Kupfer
0,118	Arsen
0,052	Magnesium
0,027	Antimon
Spuren von Silber, Blei und Wismuth und ein wenig Schlacke	
100,00.	

Die Analyse wurde im Laboratorium des Hrn. Geheimerath Bunsen ausgeführt, dem ich hiermit für seinen freundlichen Rath und seine Beihülfe meinen besten Dank ausspreche.

Heidelberg.

[85] Flammenreactionen von R. Bunsen, in den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXVIII S. 3.

CIX.

Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXI S. 462.)

III. Zur Darstellung von künstlichem Kalisalpeter.

Die schon vorher aufgekommene Industrie, den Natronsalpeter in Kalisalpeter überzuführen, erhielt durch den nordamerikanischen Bürgerkrieg einen enormen Aufschwung. Der Verbrauch an Salpeter zu Schießpulver in Amerika war so massenhaft, daß man zweifeln muß, ob der natürliche Kalisalpeter, dessen Production ja eine eng begrenzte ist, auch bei der größten Anstrengung der Producenten die Nachfrage überhaupt hätte befriedigen können. Wie die Sache aber stand, stieg nicht einmal sein Preis zu einer ungewöhnlichen Höhe; man hat sich überzeugt, daß man die Zufuhr von natürlichem Salpeter ganz würde entbehren können, ohne Nachtheil für die Industrie fürchten zu müssen, da man vollkommen reinen Kalisalpeter in jeder beliebigen Quantität aus Chilisalpeter und Chlorkalium produciren kann, welche beide in unerschöpflichen Massen vorhanden sind. In Deutschland ist dieß allerdings nicht die gewöhnliche Methode der Salpeterfabrication (wie ich sie der Kürze wegen nennen werde); hier steht sie in enger Verbindung mit der Fabrication der Schlempenkohle und Rübenpotasche. In der That war die letztere, wie man sie durch einfaches Eindampfen und Calciniren der Lösung von Schlempenkohle erhielt, wegen ihres großen Gehaltes an Soda zu vielen anderweitigen Verwendungen der Potasche nicht tauglich; außerdem sprach auch schon das allgemeine Vorurtheil der Consumenten gegen sie, welche sich Anfangs durch die hohe alkalimetrische Grädigkeit dieser Potasche über ihren Werth hatten täuschen lassen, und, nachdem sie ihren Schaden entdeckt hatten, gar nichts mehr von Rübenasche wissen wollten; man kann ihnen dieß auch kaum verdenken, angesichts der verhältnißmäßig schwierigen und nur dem Chemiker leicht möglichen Bestimmung des wirklichen Kaligehaltes neben dem Natron. Dieß zwang also die Fabrikanten der Schlempenkohle, resp. der Rübenasche, sich nach anderen Verwendungen für sie umzusehen, und man schlug dabei in Deutschland und Frankreich verschiedene Wege ein. In Deutschland verwendete man die Rübenasche, oder die rohe Lösung der Schlempenkohle zur Umsetzung mit Chilisalpeter in Kalisalpeter und Soda; das in der ersteren immer vorkommende kohlensaure Natron schied sich natürlich zugleich mit dem künstlich gebildeten ab, und wurde in der einfachsten Weise von dem Kali

getrennt und verwerthet. In Schlesien und am Rhein z. B. entstanden große Fabriken der Art, welche alle erreichbare Schlempenkohle auf diese Weise verarbeiteten. In Frankreich aber bemühte man sich, die einzelnen Bestandtheile der Schlempenasche schon in der Fabrication zu trennen, und daraus reine Potasche, Soda u. s. f. zu gewinnen; dieß ist auch vollkommen gelungen, und wird bis heutigen Tages in großartigen Fabriken ausgeführt. Der Trennungsproceß beruht auf fractionirten Krystallisationen, und ist, nach Kuhlmann's Angaben, ausführlich in Hofmann's Report of the Juries p. 55 ff. beschrieben. Ohne Zweifel ist diese Verwendung der Schlempenasche weit rationeller als die in Deutschland übliche; daneben existirt auch in Frankreich eine große Fabrication von Kalisalpeter, aber nur mit Hülfe des billigen schottischen oder Staßfurter Chlorkaliums. Uebrigens werden die Meisten der Bemerkung Hofmann's (a. a. O. p. 43) beipflichten, daß man überhaupt die Gewinnung von Kalisalzen aus dem Ackerboden, durch Vermittelung der Rüben, nicht als eine legitime Quelle derselben ansehen darf, da eine fortgesetzte Ausbeutung der Art den Boden unfruchtbar machen würde. Es kommt eben darauf an, was billiger und wirksamer ist, ob die Zurückgabe der Salze an die Ackerkrume in Form von Schlempe, oder eine Zufuhr von Staßfurter Salz; eine Frage, deren Erörterung nicht hierher gehört.

In England, wo es keine Rübenzuckerindustrie und mithin keine Schlempenasche gibt, ist man, zur Umsetzung mit Chilisalpeter, ganz auf das Chlorkalium angewiesen.

Früher war fast die einzige Quelle dafür die Verarbeitung von Kelp in Schottland; jetzt hat sich das Verhältniß so geändert, daß Staßfurter Chlorkalium bis nach Schottland geht. Die Salpeterfabrication wird sowohl in Schottland als in England im größten Maaßstabe betrieben. Ich werde im Folgenden die Bemerkungen darüber mittheilen, welche ich in drei verschiedenen englischen und schottischen Fabriken gemacht habe, muß aber hinzufügen, daß ich diese Fabriken noch während des amerikanischen Krieges, also in vollster Thätigkeit, gesehen habe; jetzt ist eine davon ganz eingestellt und die anderen haben vermuthlich ihre Operationen eingeschränkt. Als allgemeine Bemerkung und um den Vorzug der englischen gegen die deutsche Salpeterfabrication in diesem Punkte hervorzuheben, schicke ich voraus, daß nach Hofmann (a. a. O. p. 47) gerade die Reaction zwischen Natronsalpeter und Chlorkalium weit vollständiger ist als die mit irgend einem anderen Kalisalze, mit alleiniger Ausnahme von Kalihydrat; man wird im Nachstehenden beide Methoden beschrieben finden.

In der einen schottischen Fabrik fand ich folgendes Verfahren. Gereinigter Natronsalpeter (Chilisalpeter einmal umkrystallisirt) und deutsches Chlorkalium wurden in einem großen eisernen Gefäße in äquivalenten Verhältnissen und in einer bestimmten Wassermenge aufgelöst, wobei die Temperatur durch Einleiten von Dampf beinahe bis zum Siedepunkte gesteigert wurde. Beim Erkalten schießt eine sehr reichliche Krystallisation von Kalisalpeter an den Wänden des Gefäßes an. Die Mutterlauge enthält fast alles Kochsalz und nur wenig Salpeter; man pumpt sie aus den Krystallisirständern in eiserne Kessel von etwa 6 Fuß Durchmesser, in welchen sie eingedampft wird. Die Kessel müssen immer sauber und rostfrei gehalten werden; in diesem Falle verunreinigen sie die Laugen nicht. Beim Eindampfen der Mutterlauge scheidet sich fortwährend Kochsalz in der Flüssigkeit aus, welches man herauskrückt und auf schiefen Ebenen ablaufen läßt, so daß das Ablaufende in den Kessel zurückfließt. Man speist die Kessel immer wieder mit neuer Mutterlauge, und gelangt nach einiger Zeit dahin, eine Lösung zu erhalten, in welcher wieder viel Salpeter concentrirt ist, da sich derselbe in der stets siedenden Lösung anhäuft, während das Kochsalz sich natürlich, sowie seine Sättigungsgrenze erreicht ist, fortwährend ausscheidet. Wenn man also so lange fortgearbeitet hat, so läßt man die Lösung wieder in die Krystallisirgefäße laufen und abkühlen; man erhält, wie das erstemal, eine Krystallernte von Salpeter und eine Mutterlauge, welche ganz der ersten gleicht. Sie wird dann auch der ersten Mutterlauge zugesetzt und mit ihr gemeinschaftlich verarbeitet; es findet gar kein Zurückstellen irgend welcher Laugen statt, sondern die Arbeit kann in der beschriebenen Weise continuirlich weitergehen. Dieses so einfache Verfahren wird natürlich nur dadurch ermöglicht, daß man von vornherein reine Materialien anwendet. Der umkrystallisirte Natronsalpeter ist fast chemisch rein, und die Hauptverunreinigung des Staßfurter Chlorkaliums besteht nur in Kochsalz, welches für diesen Zweck selbstverständlich durchaus unschädlich ist.

Von den so gewonnenen Umsetzungsproducten wird das Kochsalz nach dem Abtropfen noch etwas mit Wasser gewaschen, um möglichst viel von der anhängenden Mutterlauge zu gewinnen. Eine Verwerthung hat sich für dieses Salz dort noch nicht gefunden; es ist unverkäuflich und wird weggeworfen. Mir wurde angegeben, daß die darin zurückbleibenden Reste von Salpeter und anderen Kalisalzen seine Verwendung hindern; diese Reste können freilich nur sehr unbedeutend seyn, und in Ländern, wo das Salz einen größeren Werth als in England hat, würde man sicher schon eine Verwendung für jenes Product finden. Das eigentliche Fabricationsproduct, der Salpeter, bedarf noch der Raffination,

bevor er zur Pulverfabrication tauglich ist. Er wird in der geringsten Menge Wassers in der Siedhitze aufgelöst, die Lösung durch leinene Beutel filtrirt, und in langen, hölzernen, mit Kupfer ausgeschlagenen Trögen (20′ × 5′) erkalten gelassen, wobei man durch fortwährendes Umrühren mit Stangen die Bildung eines feinen Krystallmehles veranlaßt. Dieses Mehl wird dann in hölzernen Trögen mit schiefen Wänden und Doppelboden gewaschen ꝛc.[86] Eine nähere Beschreibung ist unnöthig, weil das Raffinirverfahren und die Gestalt aller Gefäße dazu ganz genau mit der von Knapp in seinem Lehrbuche der chemischen Technologie schon vor 20 Jahren gegebenen Beschreibung übereinstimmt. Ich will nur noch ausdrücklich bemerken, daß in dieser Fabrik, ganz wie es in Knapp's Lehrbuch vorgeschrieben ist, die Gefäße nicht von Eisen, sondern von Kupfer sind. Man hat in neuerer Zeit sehr vielfach das theure Kupfer auch da, wo man es früher für unumgänglich hielt, durch Eisen ersetzt, und nur in jener Fabrik fand ich es noch vor. Im Ganzen macht dieser Theil derselben den Eindruck, als ob hier wirklich einmal der seltene Fall eingetreten sey, daß eine Fabrik nach den Vorschriften und Zeichnungen eines Lehrbuches errichtet worden ist; erklärlich wäre dieß leicht, da Knapp's Buch in einer englischen erweiterten Bearbeitung in England sehr verbreitet ist.

Das Waschen des Salpetermehles wird so lange fortgesetzt, bis dasselbe, mit salpetersaurem Silber geprüft, nur noch ein Hundertstel Procent Chlornatrium zeigt, wie es die Pulverfabriken jetzt verlangen. Dann kommt es in die Trockenstuben, deren zwei vorhanden sind, welche übereinander liegen. Sie sind etwa 15′ hoch, und daher so luftig, daß eine künstliche Ventilation nicht stattzufinden braucht. Der Salpeter wird in ihnen auf hölzernen, mit einem Rande versehenen Tafeln ausgebreitet, welche rings um die Wände herumgehen. Die Erwärmung geschieht durch einen auswendig angebrachten Feuerherd, dessen Flamme in einem gemauerten Canale am Boden der Trockenstuben um drei Seiten derselben herumgeht und dann ganz auf demselben Wege zurückkehrt; der zweite Canal liegt neben dem ersteren, jedoch so, daß ein Zwischenraum zwischen beiden vorhanden ist, um mehr strahlende Oberfläche zu haben.

In der anderen schottischen Fabrik ist das Princip der Salpeterfabrication ganz dasselbe; aber die Gefäße und anderen Einrichtungen sind mehr den neueren Ideen und Erfindungen entsprechend, und in der That soll auch in dieser Fabrik eine größere Ausbeute erreicht werden.

---

86 Die Mutterlaugen und Waschwässer gehen in den Fabricationsproceß zurück.

Zur Auflösung des Natronsalpeters und Chlorkaliums dienen enorm große, eiserne, bedeckte Kessel. Ich konnte nicht beobachten, ob die Lösung erst einfach durch Erkalten zum Krystallisiren gebracht und der ausgeschiedene Salpeter noch einmal aufgelöst wurde, oder ob die Lösung aus dem ersten Kessel sofort unter Umrühren krystallisirt wurde. Zu dem letzteren Zwecke war eine Reihe oblonger schmiedeeiserner Gefäße von etwa 4 Fuß Tiefe vorhanden, über welche eine horizontale mit der Dampfmaschine in Verbindung stehende Welle hinlief, und in jedem einzelnen Gefäße befand sich eine stehende Rührwelle, welche durch eine einfache Ein- und Ausrückungsvorrichtung in Bewegung gesetzt oder stillgestellt werden konnte. Es liegt auf der Hand, daß dieses mechanische Umrühren viel wirksamer und für einen großen Betrieb geeigneter ist, als das von Menschenhänden. Das ausgeschiedene Salpetermehl wird dann in hölzernen Trögen mit Doppelboden, welche mit Blei ausgeschlagen sind, zum Abtropfen gebracht und gewaschen, ganz ähnlich wie in der vorigen Fabrik. Nach Beendigung des Waschens wird der größte Theil der anhängenden Flüssigkeit durch eine Centrifuge ausgeschleudert und dadurch natürlich sehr viel an Zeit, Raum und Feuerung beim Trocknen erspart. Auch in dieser Fabrik giengen alle Mutterlaugen wieder vollständig in die Fabrication zurück, obgleich sie nicht gereinigten Chilisalpeter zu verwenden schien.

Das interessanteste Verfahren aber fand ich in einer Fabrik in Lancashire, obwohl sie in vielen Details nicht so rationell eingerichtet war als die eben erwähnte schottische Fabrik. Hier wird die Reaction zwischen Aetzkali und salpetersaurem Natron zu Grunde gelegt; diese beiden setzen sich vollständig zu salpetersaurem Kali und Aetznatron um, welches letztere dann in den gewöhnlichen festen Zustand der Handelswaare gebracht wird. Als Ausgangspunkt für die Zufuhr von Kali dient wiederum das Chlorkalium, allerdings nicht ganz ausschließlich, da auch etwas schwefelsaures Kali von der Kelpverarbeitung in Schottland (plate sulphate) verwendet wird; dieses Salz ist jedoch nicht in hinreichender Menge zu erlangen, und man ist hauptsächlich darauf angewiesen, Chorkalium durch Behandlung mit Schwefelsäure in schwefelsaures Kali zu verwandeln. Dieß geschieht genau in derselben Weise, wie die Umwandlung des Kochsalzes in Glaubersalz bei der Sodafabrication, und in den identischen Apparaten und Oefen. Für die Zersetzung des Chlorkaliums scheint eine höhere Temperatur als für die des Chlornatriums erforderlich zu seyn; zwar wurde mir dieß in der betreffenden Fabrik nicht angegeben, und ist dort vielleicht kaum bemerkt worden, weil man sich genau derselben dicken gußeisernen Schalen wie beim

Sodaproceß bediente; aber es liegt mir die Thatsache vor, daß eine französische Sodafabrik, welche ihr Salz in Bleipfannen zersetzt, auch Chlorkalium darin zu behandeln versucht hatte, und durch das Schmelzen der Pfanne daran verhindert wurde.

Das wie auch immer erhaltene schwefelsaure Kali wird nun zunächst in kohlensaures verwandelt, und zwar nach Leblanc's Proceß, indem es mit Kalkstein und Kohle gemischt in wirklichen Sodaöfen verschmolzen wird. Es liegt nahe genug, diesen Proceß überhaupt der Industrie zur Fabrication von Potasche dienstbar zu machen; aber die langjährigen und kostspieligen Versuche, welche in dieser Hinsicht in jener (sehr gut geleiteten) Fabrik gemacht worden waren, hatten zu einem negativen Resultate geführt. Es war überhaupt nur dann möglich eine brauchbare Handelswaare zu erzeugen, wenn man eine bedeutende Menge (bis zur Hälfte) amerikanischer Perlasche mit hineinarbeitete; und auch so war kein ökonomisch befriedigendes Resultat zu erlangen, so daß man die Darstellung von Potasche aus schwefelsaurem Kali wieder einstellte. Der eigentliche Grund des Scheiterns der Versuche ist mir nicht bekannt geworden; doch scheint es, als ob die erzielte Potasche ein gar zu unscheinbares Ansehen gehabt hätte; man konnte sie nicht, wie die Soda, einfach weißbrennen, sondern mußte sie auflösen, wieder eindampfen und calciniren, und diesen Proceß sogar mehrfach wiederholen, was natürlich zu kostspielig wurde. Ein ähnliches Verfahren macht sich nur für wirkliche gereinigte Potasche (für Glasfabrikanten) bezahlt, welche dann auch wirklich in derselben Fabrik in großem Maaßstabe, aber nur aus amerikanischer Perlasche dargestellt wurde, wie ich es in der nachfolgenden Mittheilung besonders beschreiben werde. Vermuthlich zeigte sich bei den Versuchen über künstliche Potasche nach Leblanc's Verfahren auch der Uebelstand, welchen man neuerdings bei ähnlichen Versuchen beobachtet hat: nämlich die Bildung von Cyankalium, wohl auch cyansaurem Kali, welche durchaus nicht gänzlich zu entfernen sind.

Wenn es also auch nicht gelungen ist, das schwefelsaure Kali auf rentable Weise durch Leblanc's Proceß in verkäufliche Potasche umzusetzen, so unterliegt es doch keinem Zweifel, und wird durch die Betriebsweise der in Rede stehenden Fabrik ebenfalls erwiesen, daß die Reaction im Flammofen ganz in derselben Weise wie bei Anwendung von Glaubersalz vor sich geht, und daß daselbst das schwefelsaure Kali wirklich ebenso gut als das Glaubersalz in kohlensaures Salz verwandelt wird, und sich als solches in Lösung bringen läßt; die Schwierigkeiten für die Fabrication von Potasche fangen eben nur bei der weiteren Be-

handlung dieser Lösung an, welche aber für den Salpeterproceß eine völlig verschiedene von der für Potasche-Darstellung ist.

Die Auslaugung der Brode (balls), welche aus dem Ofen kommen, geht in denselben Apparaten mit ruhender Masse und circulirender Flüssigkeit vor sich, wie sie bei der Sodafabrication dienen und deren Erfindung von Hofmann für Shanks in Anspruch genommen worden ist, während nach Muspratt schon früher Dunlop in Glasgow sie angewendet hatte, und zwar als eine ausländische Erfindung. In der That ist bis zu diesem Punkte die ganze Behandlung des Chlorkaliums genau dieselbe wie die des Chlornatriums, und bleibt auch noch so in dem nächsten Stadium der Caustificirung der Rohlauge durch Kalk. Dieselbe wird dabei so weit verdünnt, daß eine Kalilauge von 1,070 bis 1,075 spec. Gewicht entsteht. Wenn die caustische Lauge vom Kalke getrennt ist, wird sie eingedampft; der Kalk wird nur einmal gewaschen und dann der Austrocknung an der Luft überlassen. Wenn hinreichend trocken, wird er, mit frischem Kalkstein gemengt, zur Herstellung der Leblanc'schen Mischung verwendet; die in ihm noch zurückgehaltene Potasche kommt also dann noch zur Verwerthung. Ganz dasselbe Verfahren, welches ein längeres Auswaschen des Kalkes unnöthig macht, wird von verschiedenen Sodafabrikanten in Lancashire bei Herstellung der caustischen Soda angewendet, und ist jedenfalls sehr empfehlenswerth. Die Potaschelauge selbst wird zunächst, wie in Lancashire auch gewöhnlich die caustische Sodalauge, in einem Dampfkessel eingedampft, dann weiter in offenen Pfannen, unter Ausschöpfung der sich ausscheidenden fremden Salze und anderen Verunreinigungen, bis die Flüssigkeit ein specifisches Gewicht von 1,50 zeigt. Nun wird eine genau äquivalente Menge von Natronsalpeter zugesetzt und nach kurzer Einwirkung zur Krystallisation gebracht. Den sich ausscheidenden Kalisalpeter trennt man von der Mutterlauge, welche jetzt bedeutend weniger als 1,50 zeigt, dampft diese wieder bis zu demselben specifischen Gewicht ein, und läßt wiederum erkalten. Man erhält eine zweite Krystallernte von Kalisalpeter; die Mutterlauge ist gewöhnlich so gut wie ganz frei davon und enthält nur caustisches Natron und verunreinigende Salze; zuweilen jedoch ist sie noch so reich an Salpeter, daß man eine dritte Krystallisation desselben vornehmen muß. Was sich während des Eindampfens abscheidet, ist meist kohlensaures Natron, herstammend von dem Chlornatriumgehalte des Handels-Chlorkaliums, welcher sich natürlich ebenfalls als kohlensaures Salz wiederfindet. Die geringen Mengen unzersetzten Chlorkaliums, Chlornatriums und schwefelsauren Kalis bleiben fast ganz in der Mutterlauge von caustischer Soda zurück. Die letztere wird weiter eingedampft,

zuletzt bis zum glühenden Flusse, und überhaupt mit ihr ganz wie gewöhnlich verfahren. Man erlangt jedoch aus ihr nie eine caustische Soda von so schöner weißer Farbe, wie sie sich jetzt häufig im Handel findet, sondern sie behält immer eine schwach bläuliche Färbung.

Der in beiden Krystallisationen erhaltene Salpeter wird in eisernen Gefäßen mit kaltem Wasser, resp. früheren Waschwässern, so lange gewaschen, bis er nur noch 0,1 Proc. Chlornatrium enthält; die Waschwässer werden bei den folgenden Operationen in systematischer Reihenfolge weiter verwendet. Den gewaschenen Salpeter löst man in eisernen Kesseln in der Hitze auf, und läßt ihn in anderen eisernen Kesseln (wie sie sonst zum Krystallisiren der Soda dienen) erkalten, wobei öfter umgerührt wird, wozu aber nur Handarbeit, keine Maschinenkraft verwendet wird. Das ausgeschiedene Krystallmehl wird von Neuem gewaschen, vermuthlich mit destillirtem Wasser, bis der gewünschte Grad von Reinheit erreicht ist; man will dort bis auf 0,0001 Proc. Kochsalzgehalt herabkommen (?). Trotzdem ausschließlich eiserne Gefäße in Anwendung sind, findet man doch durchaus kein Eisen im Salpeter; natürlich werden die Gefäße immer vollkommen sauber gehalten. Zum Trocknen des Salpeters dient eine Kammer aus Ziegeln, ganz so gebaut, wie man häufig (und sehr zweckmäßig) die Chlorkalkkammern trifft: nämlich in zeltartiger Form, also ein spitzbogiges Gewölbe, vom Boden aus aufsteigend, und im Scheitel 6 Fuß hoch, so daß ein Mann darin arbeiten kann. Die Breite ist etwa 6 Fuß, die Länge 15 Fuß. Der Salpeter wird darin auf hölzernen Gerüsten ausgebreitet, und durch eiserne Röhren, welche darin herumgeführt sind und die heiße Luft einer Feuerung leiten, wird die Temperatur auf 70° C. gehalten; das Trocknen erfolgt daher sehr schnell. In dieser Weise wurden um die Zeit meines Besuches daselbst 20 Tonnen (400 Centner) Salpeter per Woche dargestellt.

Nachtrag.

Bezüglich der Salpeterfabrication durch doppelte Zersetzung zwischen Chilisalpeter und Chlorkalium habe ich neuerdings noch folgende zuverlässige Angaben über das praktische Verfahren in einer großen englischen Fabrik erhalten. In einem gußeisernen Kessel von etwa 4000 Quart Inhalt werden äquivalente Mengen von Chilisalpeter und Chlorkalium aufgelöst, genau nach der Procentigkeit der jedesmal vorliegenden Handelswaare berechnet. Der Chilisalpeter schwankt in der Regel nur unbedeutend um 96 Proc., aber das Chlorkalium von 60—90 Proc.; man nimmt gewöhnlich 7 Centner des ersteren und die entsprechend berechnete Menge des letzteren. Zuerst wird das Chlorkalium für sich auf-

gelöst, bis die Lösung 1,200 bis 1,210 (heißgemessen) zeigt; dann wird der Chilisalpeter zugesetzt und nun so lange gefeuert, bis die Flüssigkeit 1,500 zeigt; das sich fortwährend ausscheidende Chlornatrium wird, so wie es sich bildet, herausgekrückt und auf einer schiefen Ebene so ablaufen gelassen, daß die Mutterlauge in den Kessel zurückfließt. Es wird dann noch gewaschen, bis es höchstens $^1/_2$ Procent Salpeter enthält, und auch die Waschwässer werden in den Kessel gegeben. Wenn die Lauge im Kessel auf 1,500 gekommen ist, läßt man sie kurze Zeit absitzen, wobei das niederfallende Salz allen Schmutz mit sich reißt, und läßt dann die klare Lauge nach den Krystallisirgefäßen laufen. In der ursprünglichen Patentbeschreibung ist eine Grädigkeit von 1,550 vorgeschrieben; dieß zeigte sich aber nicht vortheilhaft, weil bei solcher Concentration die Lauge theils während des Absitzens, theils beim Ablaufen schon stark krystallisirte und die Rinnen verstopfte. Die Krystallisirgefäße sind ganz flach, so daß schon nach 24 Stunden die Krystallisation vollständig ist; durch gelegentliches Umrühren erreicht man es, daß die Krystalle so fein wie Bittersalz fallen. Die Mutterlauge wird abgezogen und die Krystalle vollständig abtropfen gelassen. Dann übergießt man die Krystalle mit so viel Wasser, daß sie davon bedeckt werden, und läßt dieß 7—8 Stunden stehen; hierauf zieht man es ab und überläßt die Krystalle über Nacht dem Abtropfen; am nächsten Tage wiederholt man dasselbe Verfahren noch einmal. Natürlich kann man die Waschungen, wenn nöthig, beliebig oft fortsetzen; aber ein hinreichender Grad der Reinheit wird meist schon nach dem zweiten Male erreicht seyn. Man überzeugt sich davon, indem man eine Probe zwischen Löschpapier trocken preßt und mit salpetersaurem Silber auf Chlor prüft. Viele Fabriken setzen in der That den so gewonnenen Salpeter ohne nochmalige Raffination an die Pulverfabriken ab. Die erste Mutterlauge, so wie alle Waschwässer, kommen wieder in den ursprünglichen Auflösekessel zurück. — Wenn man eine Raffinirung des Salpeters beabsichtigt, entweder um ihn noch reiner, oder um ihn in größeren Krystallen zu erhalten, so wird er in der Hitze aufgelöst, bis er wieder 1,500 zeigt und dann zum Krystallisiren abgelassen; für größere Krystalle dienen Kessel von 5—6 Fuß Durchmesser und eben solcher Tiefe; für Mehl aber flache Gefäße wie oben, in welchen man gelegentlich umrühren muß.

IV. Die Fabrication von reiner Potasche in großem Maaßstabe.

In derselben Fabrik in Lancashire, welche künstlichen Kalisalpeter mit Hülfe von Aetzkali machte, wie ich im vorhergehenden Aufsatze be-

schrieben habe, wurde auch reines kohlensaures Kali dargestellt, und zwar in einem Maaßstabe, welcher nach unseren deutschen Vorstellungen von diesem Artikel ganz enorm erscheint, nämlich 20—30 Tonnen (à 20 Ctr.) per Woche. Freilich ist sie dort nicht, wie bei uns, fast nur Laboratoriums- oder pharmaceutischer Artikel, sondern wird ganz und gar von Flintglasfabrikanten in Anspruch genommen. Das englische Flintglas verdankt seine bewunderungswürdige Farblosigkeit wohl nicht allein der Anwendung von Bleiglas überhaupt, sondern im Speciellen auch der Verwendung ganz reiner Materialien. Das hier in Rede stehende ist reines krystallisirtes kohlensaures Kali mit 16 bis 18 Proc. Wassergehalt, was nicht ganz zwei Aequivalenten Krystallwasser entspricht; das zweite Aequivalent wird durch die Hitze bei der Fabrication schon theilweise ausgetrieben. Das Salz erscheint in kleinen Würfeln, etwa wie das gereinigte Staßfurter Chlorkalium.

Als Rohmaterial dient die amerikanische Perlasche; dieselbe hat drei Flammofen-Operationen zu passiren, bevor sie in dem Schlußstadium anlangt. Zuerst wird sie in einem Flammofen von der Bauart eines gewöhnlichen Sodaofens geschmolzen, und zwar unter Zusatz von Sägespänen, um das ätzende Kali und Schwefelkalium in kohlensaures zu verwandeln. Dieß ist also ganz dieselbe Operation, wie sie in den meisten englischen Sodafabriken bei der Soda beobachtet wird. Die geschmolzene Asche wird nun aufgelöst und die Lösung durch Ruhe geklärt, dann von dem Bodensatze klar abgezogen und in einem Flammofen zur Trockne verdampft; die Masse stellt jetzt ein grauschwarzes Pulver dar. Nun wird sie noch einmal aufgelöst, die Lösung durch Absitzenlassen geklärt und in einem dritten Flammofen zur Trockne verdampft; jetzt erscheint das Product erst weiß. Es wird nun zum dritten Male aufgelöst, so weit verdampft, daß beim Erkalten alles schwefelsaure Kali herauskrystallisirt und die Mutterlauge davon wiederum so lange eingedampft, bis sie beim Erkalten zu einer Krystallmasse mit dem oben erwähnten Wassergehalte erstarrt. So umständlich auch dieses Verfahren scheint, so haben doch viele Versuche an jenem Orte ergeben, daß man keine einzige der beschriebenen Operationen auslassen kann, wenn man hinreichende Reinheit der Potasche erreichen will, und im Uebrigen macht sich das Verfahren auch bezahlt, da die gereinigte Potasche mit 16 Proc. Wassergehalt an die Glasfabrikanten für 36 Pfd. Sterl. per Tonne (12 Thlr. preuß. Cour. per Centner) verkauft wird.

CX.

Ueber die Reinheit der von Maumené und Rogelet aus dem Schweiß der Schafwolle dargestellten Potasche; von Balard.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1866, S. 467.

In der Sitzung der Société d'Encouragement vom 17. Mai 1865 hatte Jacquelain die Reinheit der von Maumené und Rogelet aus dem Schweiße der Schafwolle dargestellten Potasche[87] bezweifelt, mit der Bemerkung, daß darin eine geringe Menge Natron enthalten seyn dürfte, wogegen Maumené bei dem Ausschuß für technische Chemie reclamirte. Von letzterem mit der Untersuchung dieser Frage, sowie mit der Analyse der im Handel vorkommenden Schweißpotasche beauftragt, erhielt ich von Henri Bourdon, der sich mit dem Verkaufe dieses Productes beschäftigt, eine echte Probe desselben.

Für diese Analyse befolgte ich eine Methode, welche ich gewöhnlich anzuwenden pflege; sie gründet sich auf die Differenz des Aequivalentgewichtes des Kaliums und des Natriums und auf die Fällung ihrer Chloride durch salpetersaures Silberoxyd, und ist ebenso zuverlässig, als leicht ausführbar und sehr empfindlich. Man nimmt einige Gramme der zu probirenden Potasche, neutralisirt sie mit einem geringen Ueberschusse von reiner Chlorwasserstoffsäure und versetzt die Flüssigkeit mit einem kleinen Ueberschusse von Barytwasser und Chlorbaryum; man filtrirt dann die schwach alkalische Flüssigkeit, fügt kohlensaures Ammoniak in geringem Ueberschusse zu, wodurch das überschüssige Chlorbaryum und Barythydrat gefällt werden, und filtrirt nochmals. Die klare Flüssigkeit wird zur Trockne verdampft und der Rückstand so lange erhitzt, bis keine Spur von Salmiak mehr vorhanden ist; der Rückstand enthält dann nur noch Chlorkalium und Chlornatrium.[88] Bestimmt man nun die Menge des in 1 Grm. des Salzgemenges enthaltenen Chlors mit der ganzen Schärfe, welche die Silber-Probirmethode auf nassem Wege zuläßt, so hat man die nöthigen Elemente zur Berechnung des in dem Gemenge vorhandenen Gewichtes von Chlorkalium und Chlornatrium.

---

87 Die patentirte Darstellung dieser Potasche ist im polytechn. Journal Bd. CLVII S. 156 beschrieben.

88 Rubidium und Cäsium können nur in ganz ausnahmsweisen Fällen zugegen seyn.

Nun erfordert 1 Grm. des Gemenges der Chloride, welches aus der mir übergebenen Probe von Schweißpotasche erhalten wurde, außer der zur Fällung von 1 Grm. reinem Chlorkalium nothwendigen Silbermenge noch eine Quantität von diesem Metalle, welche 0,003 Grm. Chlor entspricht. Diesem Resultate zufolge enthält das erwähnte Salzgemenge 0,96 Chlorkalium und 0,04 Chlornatrium; diesem Verhältniß muß das zwischen den Carbonaten beider Basen stattfindende fast ganz gleich seyn.

Meine Analyse beweist, daß Jacquelain's Behauptung ganz richtig war. Die im Handel vorkommende Schweißpotasche enthält ein wenig Chlornatrium, in der untersuchten Probe 4 Proc.; hiernach gehört aber diese Potasche immer noch zu den reinsten Sorten, welche im Handel vorkommen.

Es fragt sich nun: bildet dieses Natron einen wirklichen Bestandtheil des Schweißes oder rührt es, wie Maumené annimmt, von der Unmöglichkeit her, das Product in den Fabriken ohne zufällige Beimengung geringer Mengen von gelöstem kohlensaurem Natron darzustellen? Diese Frage ist derzeit der Akademie der Wissenschaften unterbreitet.

CXI.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium von Dr. H. Vohl in Cöln.

(Fortsetzung von S. 329 des vorhergehenden Heftes.)

III. Fluor- und Schwefelsäure-Verbindungen als Verunreinigungen des im Handel vorkommenden Photogens und Paraffinöls.

Vor einiger Zeit wurden mir Paraffinölproben zur Untersuchung übergeben, durch welche namentlich ermittelt werden sollte, ob dieselben keine Bestandtheile enthalten, welche die Anwendung als Schmiermaterial beeinträchtigen können.

Die verschiedenen Proben hatten theils eine bierbraune, theils eine weingelbe Farbe. Das spec. Gewicht war 0,895 — 0,900. Die starkgefärbten Sorten waren, was die Dickflüssigkeit und den Paraffingehalt anbetrifft, als brauchbare Schmiermaterialien zu bezeichnen, wohingegen die hellfarbigen wenig Paraffin enthielten und zu liquid waren, als daß sie als Schmiermaterial mit Vortheil hätten Verwendung finden können.

Der Geruch war bei allen unerheblich und nicht unangenehm, jedoch bei den hellfarbigen Proben geringer wie bei den dunkleren.

Da ein Schwefelgehalt des Paraffinöls bekanntlich die Anwendung desselben als Schmieröl nicht allein beeinträchtigen, sondern sogar für viele Fälle (Spindeln) gänzlich verbieten kann, so wurden die Proben zuerst auf einen Gehalt an schwefelhaltigen Bestandtheilen geprüft. Zu dem Ende wurden kleine Portionen mit reinem Kalium zusammengebracht und zwei bis drei Stunden in schwachem Sieden erhalten.

Nach sehr kurzer Zeit bedeckte sich das Kalium mit einer rothbraunen Kruste unter schwacher Entwickelung von Wasserstoffgas.

Nach dem Erkalten wurde das so behandelte Oel mit Wasser versetzt, um das überschüssige Kalium zu beseitigen, und die wässerige Lösung mit Nitroprussid-Natrium auf einen Schwefelgehalt geprüft.

Bei allen Proben trat die Reaction auf Schwefel kräftig ein und bekundete einen hohen Gehalt an schwefelhaltigen Verbindungen in diesen Oelen.

Zur näheren Feststellung, in welcher Form der Schwefel in diesen Oelen enthalten war, wurden die Proben der Destillation unterworfen und die Destillate sowie auch die dabei auftretenden Gase einer genauen Untersuchung unterworfen.

Alle Proben, sowohl die dunkeln wie die hellen, entwickelten beim Sieden ganz bedeutende Mengen schwefliger Säure; in dem weiteren Verlauf der Destillation wurde das Destillat durch ausgeschiedenen Schwefel getrübt und eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff trat schließlich ein.

Der ausgeschiedene Schwefel war offenbar das Zersetzungsproduct der schwefligen Säure und des Schwefelwasserstoffs.

Die enorme Entwickelung von schwefliger Säure zeugte von einer nachträglichen kalten Behandlung der Oele mit concentrirter Schwefelsäure; der Schwefelwasserstoff ist dagegen ein Zeuge für die Anwesenheit geschwefelter Kohlenwasserstoffe, welche in Folge einer nachlässigen Behandlung der Rohöle zurückgeblieben waren.

Bezüglich der kalten Behandlung der Oele mit concentrirter Schwefelsäure habe ich zu bemerken, daß bei diesem Proceß stets ein Theil der Schwefelsäure sich mit den Kohlenwasserstoffen zu gepaarten Säuren verbindet (wahrscheinlich unterschwefelsaure Verbindungen), die durch Alkalien bei gewöhnlicher Temperatur nicht zersetzbar sind, sondern im Gegentheil Salze mit denselben bilden, welche nicht absolut unlöslich in den Oelen sind und so zu mancherlei unangenehmen Eigenschaften der Oele Veranlassung geben. Wenn z. B. solche als Beleuchtungsmaterial benutzt

werden, so beschlagen die Zuggläser mit einem weißen Anflug von kohlensaurem Natron und die Verbrennung erfolgt unter Entwickelung von schwefliger Säure, welche in geschlossenen Räumen höchst belästigend werden kann und die Pflanzenfarben (bunter Gardinen) bleicht. Als Schmieröle sind jedoch solche Oele ebensowenig zu gebrauchen, weil sie in ganz kurzer Zeit die Maschinentheile angreifen.

Die vielen gerechten Klagen, welche von Spinnereibesitzern bezüglich der Spindelöle geführt werden, haben ihren Grund in dieser mangelhaften Behandlung der Paraffinöle.

Dem Aeußeren nach empfehlen sich die kalt behandelten Oele sehr, da sie wenig Farbe und Geruch besitzen und außerdem kreosotfrei sind.

Da die Paraffinöle häufig mit Chlor oder Chlorverbindungen gebleicht werden und oft ein Theil des Chlors von dem Oele zurückgehalten wird, welches seine Anwendung als Schmieröl für feinere Maschinentheile (Spindeln) verbietet, so wurden die vorliegenden Oele auch in dieser Hinsicht geprüft.

Zu dem Ende wurden die Dämpfe derselben in den geeigneten Apparaten über chemisch-reinen glühenden Natronkalk getrieben und letzterer nach dem Erkalten auf einen Gehalt an Chlor geprüft.

Bei allen Proben konnten nur Spuren von Chlor nachgewiesen werden; dagegen trat beim Uebergießen des gebrauchten Natronkalks mit einer Säure eine enorme Entwickelung von Schwefelwasserstoff ein, ein abermaliger Beweis für den großen Gehalt an schwefelhaltigen Bestandtheilen der Oele.

Die zur Auflösung des gebrauchten Natronkalks angewandten Glasgefäße zeigten einige matte Stellen, woraus der Schluß gezogen wurde, daß auch ein Fluorgehalt diesen Oelen nicht fremd sey. Es wurden demnach die Natronkalk-Rückstände in einer Platinschale mit concentrirter Schwefelsäure übergossen und mit einer Glasplatte bedeckt. Nach kurzer Zeit war die Glasplatte matt, also angeätzt worden, unverkennbar durch Einwirkung des in den Oelen enthaltenen Fluors.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß die wasserfreie Chlorwasserstoff-, Jodwasserstoff-, Bromwasserstoff- und auch Fluorwasserstoffsäure die Paraffinöle bleicht und den Geruch derselben sehr vortheilhaft modificirt.

Es muß jedoch Jedem, der sich mit der Behandlung von flüssigen Kohlenwasserstoffen beschäftigt hat und nur nothdürftige Kenntnisse in der organischen Chemie besitzt, bekannt seyn, daß die Behandlung der Oele mit diesen Wasserstoffsäuren nicht ohne innige Verbindung eines Theiles derselben mit den betreffenden Radicalen vor sich geht, welche ohne eine

vollständige Zerstörung dieser organischen Körper nicht mehr zu beseitigen ist. Deßhalb wird jeder umsichtige Fabrikant bei der Behandlung der Oele die Agentien beseitigen, welche durch einen Gehalt an Haloiden eine solche Verunreinigung ermöglichen.

Die mir zur Untersuchung übergebenen Oele waren mit Fluorwasserstoffsäure (dampfförmig) behandelt und so für eine jede Verwendung untauglich gemacht worden.

Diese fluorhaltigen Oele wurden mit Metallen auf geeignete Weise in Contact gebracht. Letztere wurden durch das in diesen Oelen enthaltene Fluor sowohl wie durch die Schwefelsäure sehr bald angegriffen. Eine Verwendung dieser Oele als Schmiermaterial kann offenbar nur nach vollständiger Beseitigung dieser Verunreinigungen stattfinden.

Auch als Brennöle sind die mit Fluorwasserstoff behandelten Oele nicht zu verwenden, da sie beim Verbrennen Fluorwasserstoff, ein höchst giftiges Gas, erzeugen, welches nicht allein Glas, alle Metalltheile und die Farben angreift, sondern auch auf die Gesundheit höchst schädlich einwirkt, namentlich Augenentzündungen veranlaßt.

Dr. H. Vohl.

IV. Brodvergiftung in Folge der Anwendung von altem Bauholz und abgenutzten Eisenbahnschwellen als Brennmaterial bei gewöhnlichen Backöfen.

In hiesiger Stadt verwendet man schon seit mehreren Jahren altes Bauholz und Eisenbahnschwellen (abgenutzte) zum Heizen der gewöhnlichen Backöfen, wodurch leicht eine Vergiftung der Backwaaren ermöglicht wird, welche die traurigsten Folgen nach sich ziehen kann. Es ist deßhalb gewiß nicht als überflüssig zu erachten, wenn ich das Publicum auf die ihm dadurch drohende Gefahr aufmerksam mache.

Im Winter 1865 wurde ich veranlaßt, verschiedene Backwaaren auf ihren quantitativen Aschengehalt zu untersuchen, um aus den Resultaten einen Schluß bezüglich der Reinheit des Mehles resp. des Kleiengehaltes zu ziehen.

Diese Aschen wurden auch einer genauen qualitativen Analyse unterworfen und zwar in Bezug auf die in denselben möglicher Weise vorkommenden giftigen Metalloxyde, wobei sich ergab, daß eine Zwiebackssorte eine bedeutende Menge Blei- und Zinkoxyd enthielt. Das Vorkommen gerade dieser Metalloxyde war auffallend, da bekanntlich wohl Kupferoxyd- und Thonerde-Salze zuweilen von gewissenlosen Bäckern in Anwendung gebracht werden sollen, jedoch Blei- und Zinkoxyd fast

niemals als Verunreinigungen resp. Verfälschungen im Mehl oder in Backwaaren nachgewiesen worden sind.

Die Vermuthung, daß der Gehalt an diesen beiden Metalloxyden (Blei- und Zinkoxyd) durch das Brennmaterial bedingt worden war, lag sehr nahe.

Die Nachforschungen, welche in dieser Hinsicht angestellt wurden, ergaben auch sehr bald, daß der Bäcker, welcher dieses Gebäck gemacht hatte, seinen Backofen mit altem Bauholz (alten Thüren, Fensterrahmen und Fensterläden, Wandbekleidungen 2c.) heizte.

Die aus derselben Bäckerei entnommenen Holzkohlen wurden mit den geeigneten Vorsichtsmaßregeln verbrannt und es ergab die resultirte Asche einen bedeutenden Gehalt an Blei-, Zink- und Kupferoxyd, neben schwefelsaurem Baryt.

Diese Metalloxyde und der schwefelsaure Baryt, welche sich in so erheblicher Menge in der Asche vorfanden, stammten ohne Zweifel von dem Oelanstrich des zur Heizung verwandten alten Brennholzes her.

Am 22. October d. J. wurde mir von der betreffenden Behörde gebeuteltes Roggenbrod (sogenannte Röggelcher) zur Untersuchung übergeben und fand ich in der unteren Kruste desselben einen nicht unbedeutenden Bleioxydgehalt, neben Spuren von Zinkoxyd.

Die obere Kruste sowohl wie das Innere des Brödchens waren frei von diesen giftigen Metalloxyden.

Auch hier konnte die Vergiftung nur in Folge des angewandten Brennmaterials stattgefunden haben.

In Folge dieses Thatbestandes wurden weitere Nachforschungen bei dem betreffenden Bäckermeister angestellt, welche ergaben, daß auch hier der Backofen mit angestrichenem alten Bauholz geheizt worden war.

Es wurden von mir sowohl die dort abfallenden Holzkohlen wie auch der innere Beschlag des Backofens, sowohl von den Seitenwänden als dem oberen Gewölbe entnommen, einer genauen chemischen Analyse unterworfen, welche nachfolgende Resultate ergab.

Ungefähr 3 Pfund Holzkohlen wurden in einem kleinen Windofen mit der Vorsicht verbrannt, daß die gasförmigen Verbrennungsproducte sowohl wie auch die abfallende Asche aufgefangen werden konnten.

Es zeigte sich nun, daß die Verbrennungsgase einen bedeutenden Beschlag an die kälteren Theile des Abzugsrohres absetzten.

Dieser Beschlag hatte in der Wärme eine schön citronengelbe Farbe, welche jedoch beim Erkalten in eine rein weiße übergieng. Die Analyse ergab als Bestandtheile desselben Zinkoxyd neben geringen Mengen Bleioxyd.

Die erhaltene Asche, welche eine mehr gelbliche Farbe als gewöhnliche Holzasche besaß, war theilweise zusammengesintert und enthielt viele eiserne Nägel. Außer den in jeder Holzasche immer vorkommenden Bestandtheilen enthielt dieselbe circa:

Bleioxyd	15 Proc.
Zinkoxyd	3 Proc.
Kupferoxyd	$^1/_2$ Proc.

und außerdem eine Menge Baryt.

Das Zusammensintern der Asche rührte von dem bedeutenden Bleioxydgehalt her, wodurch eine Verglasung stattgefunden hatte.

Der von den inneren Wänden des Backofens entnommene Beschlag wurde ebenfalls einer genauen Analyse unterworfen, wobei sich ergab, daß die Seitenwände wenig, dagegen das obere Gewölbe viel Zinkoxyd in den Ablagerungen enthielt; Bleioxyd war nur in sehr unerheblicher Menge in diesem Beschlag enthalten.

Auch in diesem zweiten Brodvergiftungsfalle ist die Ursache derselben lediglich dem Brennmaterial zuzuschreiben.

Die am häufigsten als Oelanstrichfarben verwendeten Metallfarben sind: Bleiweiß, Zinkweiß, arsenikalische und arsenikfreie Kupferfarben, chromsaures Bleioxyd, Schwefelarsenik und Schwefelquecksilber.

Von den ebengenannten Farben sind die Blei-, Zink- und Kupferfarben in dem vorliegenden Falle die gefährlichsten, weil sie theils als Ofenbeschlag, theils als Asche in dem Backofen zurückbleiben.

Das Arsen und Quecksilber werden bei der Verbrennung verflüchtigt und durch den Kamin abgeführt; sie können nur dann schädlich einwirken, wenn der Ofen keinen gehörigen Zug hat und die sich entwickelnden Gase und Dämpfe in den Arbeitsraum entweichen.

Ist nun ein Backofen mit einem Brennmaterial geheizt worden, welches diese giftigen Metallfarben als Anstrich besaß, so werden beim Ausziehen der Kohlen die schweren Metalloxyde (Bleioxyd und Kupferoxyd) als feiner Staub, theils aber auch in feinen Häutchen auf der Sohle des Ofens zurückbleiben und das eingeschobene Brod vergiften; das flüchtige Zinkoxyd wird sich während der Verbrennung an die Wandungen des Ofens niederschlagen und nicht so leicht eine Verunreinigung veranlassen, es sey denn, daß nach längerer Zeit das Zinkoxyd sich in so erheblicher Menge an den Wandungen abgelagert hat, daß ein Abblättern stattfindet, wodurch alsdann die Backwaare vergiftet werden kann.

Aus dem Mitgetheilten ist leicht ersichtlich, warum man fast immer nur in der unteren Kruste des Brodes das Blei- und Kupfer-

oxyd vorfindet, das Zinkoxyd aber nur in der oberen Kruste vorkommt.

Da das meiste zum Anstrich verwandte Bleiweiß schwefelsauren Baryt enthält und derselbe auch rein als Blanc-fixe zur Verwendung kommt, so kann die Gegenwart von Baryt in der Asche nicht befremden.

Nicht minder gefährlich wie das mit Oelfarbe angestrichene Holz, sind die abgenutzten Eisenbahnschwellen, da dieselben häufig zur Conservirung mit Kupfer-, Zink-, Quecksilber- und Barytsalzen imprägnirt sind und dadurch zu denselben Uebelständen resp. Brodvergiftungen Anlaß geben können.

In richtiger Würdigung der großen Gefahr, welcher durch die Anwendung derartigen Brennmaterials das Publicum ausgesetzt wird, hat die königl. preußische Regierung die Verwendung solchen Brennmaterials bei der Bäckerei verboten.

Schließlich habe ich noch der Verwendung der aus diesem Holze erzeugten Kohle zu erwähnen.

Diese Kohle, hierorts „Bäckerkohle" genannt, wird zum Feueranmachen, zum Erhitzen der Bügeleisen in kleinen offenen Windöfchen und auch zum Rösten von Kastanien ꝛc. angewandt. Zu ersterem Zwecke ist sie gut zu verwenden und bringt keine Nachtheile, aber ihre Anwendung zu den beiden letzteren Zwecken ist nicht ganz gefahrlos.

Wie schon oben erwähnt wurde, erzeugt diese Kohle einen Rauch von Zinkoxyd, welcher sich an die kälteren Theile der Umgebung niederschlägt. Werden, wie dieses hierorts immer geschieht, die Kastanien ꝛc. über dem freien Kohlenfeuer geröstet, so schlagen sich diese Zinkoxyddämpfe an denselben nieder, und können, da die Schale stellenweise gerissen resp. eingeschnitten ist, auch zu dem inneren eßbaren Theile der Frucht gelangen und so nachtheilig auf die Gesundheit einwirken; beim Erhitzen der Bügeleisen können diese Metalloxyddämpfe, welche sich in dem Arbeitsraum verbreiten, ebenfalls einen schädlichen Einfluß auf die Gesundheit ausüben.

Cöln, im October 1866.

Dr. H. Vohl.

CXII.

Ueber die Darstellung des Butteräthers des Handels; von Dr. J. Stinde.

Aus dem Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 41 u. 42.

Der Butteräther des Handels dient wie der ebenfalls im strengen Sinne des Wortes chemisch nicht reine Ameisenäther zur Darstellung von sogen. Essenzen. Wenn die Anwendung des Butteräthers zur Fabrication von Rum-, Cognac- und derartigen Essenzen nur eine theilweise genannt werden kann, so ist sie doch eine ausgedehntere bei der Herstellung der Fruchtbonbons (Drops) und vieler käuflichen Fruchtsäfte. Ananas und Erdbeerenextracte enthalten stets mehr oder weniger große Mengen von Butteräther. Behufs der letztgenannten Anwendung muß der Butteräther angenehm schmecken und von fremdartigem Beigeschmacke vollständig frei seyn und ist dieß ein Punkt, der für die Verkäuflichkeit des Aethers und der mit demselben bereiteten Essenzen maßgebend ist.

Um einen möglichst lieblich schmeckenden Aether zu erhalten, kommt es vorzüglich darauf an, von einem Rohmateriale auszugehen, welches frei von allem üblen Beigeschmacke ist; auch dürfen nicht zu viele Operationen nothwendig werden, um ein reines Material, wie z. B. mehrmals krystallisirtes buttersaures Natron zu erzielen.

Die Methode, aus Zucker, durch eine mit Milch und faulem Käse oder Fleisch eingeleitete Gährung Buttersäure und gleichzeitig durch Hinzufügung von kohlensaurem Kalk buttersauren Kalk zu erzeugen, ist im Großen aus mehreren Gründen zu verwerfen. Die Bildung der Buttersäure ist ein langwieriger Proceß, es können häufig mehrere Monate vergehen ehe die Gährung weit genug gediehen ist, um an das Verarbeiten des Materiales gehen zu können, namentlich treten solche Verzögerungen ein, wenn während der kälteren Jahreszeit die in Zersetzung begriffene Masse wiederholt abgekühlt und einer unregelmäßigen Temperatur ausgesetzt ist. Die Reingewinnung des buttersauren Kalkes, resp. die Umsetzung desselben in buttersaures Natron, oder gar die Darstellung einer ziemlich reinen Säure aus dem buttersauren Kalk, und die Verarbeitung dieser auf ein krystallisirbares Salz ist zu kostspielig als daß man mit Vortheil fabriciren könnte, namentlich wenn die Darstellung des Butteräthers nur eine periodische ist.

Die gewöhnliche Methode, ein Gemisch von Buttersäure, Weingeist und Schwefelsäure zu destilliren, gibt einen Aether dem stets eine große

Menge freier Buttersäure beigemischt und man ist genöthigt denselben mit Magnesia zu behandeln, um die Säure von dem fatalen ranzigen Beigeschmack zu entfernen, der sich namentlich dann zu erkennen gibt, wenn man ein wenig Butteräther auf ein Stückchen Zucker tröpfelt und dasselbe in sehr süßes Zuckerwasser wirft und nach erfolgter Auflösung die Flüssigkeit probirt. Beim Waschen des Aethers, sowie bei allen diesen Operationen finden nicht unerhebliche Verluste statt und man muß dieselben daher möglichst umgehen. Die Methode, welche stets einen sehr wohlschmeckenden und begehrten Aether liefert, ist folgende, jedoch bemerke ich im Voraus, daß die Beobachtung sämmtlicher angegebenen Handgriffe zum Gelingen nothwendig ist.

Ein angenehm zu verarbeitendes und wohlschmeckenden Aether resp. weingeisthaltigen Aether lieferndes Material ist die Schote der Ceratonia Siliqua, Lin. Fam. der Leguminosen. Diese Frucht, welche oft zu erstaunlich billigen Preisen bezogen werden kann, enthält zum Theil schon fertig gebildete Buttersäure. Das Destillat der in schwach mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser vertheilten, gepulverten Schoten (incl. Samen) ergab 2 — 3 Proc. Buttersäurehydrat, welches Verhältniß durch einfaches Titriren des Destillates erhalten wurde. Nach Reinsch sind ferner in demselben circa 41 — 42 Proc. Traubenzucker enthalten, also ist gährungsfähiger Zucker in genügender Menge vorhanden. Durch eine längere Zeit dauernde Gährung wird auch der Traubenzucker in Buttersäure zersetzt und ist das hierzu nöthige Ferment schon in den Früchten selbst vorhanden.

An einen mäßig warmen Ort (zu empfehlen ist die Nähe des Dampfkessels oder ein ähnlicher Platz) bringe man ein großes hölzernes Faß, schütte in dasselbe 100 Pfd. der wohl zerkleinerten Schoten und gieße so viel Wasser von 28° C. darauf, bis ein dünner Brei entsteht. Nach 4 — 5 Tagen fügt man noch 24 Pfd. Schlämmkreide hinzu und wartet die Gährung ab. Von Zeit zu Zeit rührt man den dicker werdenden Brei um und fügt, wenn es nothwendig wird, eine kleine Menge lauwarmen Wassers hinzu. Nach 6 Wochen im Sommer ist die Gährung beendet und man schreitet zur Darstellung des Aethers.

Zu diesem Zwecke füllt man den dicken Brei aus dem Fasse in eine kupferne Destillirblase, welche doppelte Wandungen besitzt, in welche man Wasserdampf hineinlassen kann. Am Abende vorher hat man sich eine Mischung von 36 Pfund englischer Schwefelsäure und sechzig Pfd. Weingeist von 95° Tralles hergestellt, welche mit Hülfe eines stumpfen Besens gut unter den Brei gemischt wird. Man lutirt rasch und vollständig und gibt rasch Dampf.

Die Destillation beginnt bald, wenn jedoch das Destillat in einem continuirlichen Strahle zu laufen beginnt, so vermindert man den Dampfzutritt.

Das erste Pfund Destillat fängt man für sich auf, legt eine andere Vorlage vor und destillirt so lange, bis bei etwas stärkerem Dampfe nur noch wenige Tropfen kommen. Man erhält eine reichliche Ausbeute eines Destillates, welches mit Chlorcalciumlösung geschüttelt, gegen die Hälfte reinen Butteräther absetzt.

Will man nun reinen Butteräther haben, so schüttelt man das Destillat mit dem gleichen Volumen einer gesättigten Chlorcalciumlösung, hebt den ausgeschiedenen Aether ab und destillirt ihn über ein wenig Magnesia aus einer Glasretorte. Auf den in der Blase befindlichen Rückstand kann man noch 19 Pfd. Weingeist von 95° Trlls. geben und abdestilliren; das Destillat ist dann zur Anfertigung von Ananas-Essenz hinreichend ätherhaltig. Ebenso läßt sich die Chlorcalciumlösung mit dem halben Gewichte Weingeist versetzen und destilliren, wodurch man eine gleich verkäufliche Ananas-Essenz erhält. Zu achten ist jedoch darauf, daß die Schoten der Ceratonia nicht voll von Würmern sitzen, nicht wulsterig riechen, sondern von guter Qualität sind; eine übelriechende Siliqua gibt stets einen Aether von unangenehmem Beigeschmack.

CXIII.

Verfahren zur Reinigung von Graphit; von Dr. Cl. Winkler.

Die Befreiung des natürlichen Graphits von seinen Nebenbestandtheilen läßt sich auf folgendem Wege vollständig erreichen.

Man setzt den feingestoßenen Graphit, je nach seiner Unreinheit mit 100 bis 200 Proc. eines Gemenges von gleichen Theilen Soda und Schwefel gemischt, einer mäßigen Rothglühhitze aus, bis die blaue Schwefelflamme, welche anfangs unter dem Tiegeldeckel herausbrennt, verschwunden ist und einer kleinen von gelber Farbe Platz gemacht hat. Die schwach gesinterte Masse wird nach dem Erkalten mit Wasser aufgekocht und durch Decantiren ausgewaschen; den Rückstand behandelt man mit verdünnter Salzsäure, welche unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff alles vorhandene Eisen auflöst. Hierbei geräth der Graphit in den Zustand sehr feiner Vertheilung und braucht lange Zeit zum Absitzen, indeß kann man diesem Uebelstande durch Auswaschen mit Salmiaklösung völlig begegnen.

Der auf solche Weise erhaltene Graphit läßt beim Verbrennen nur noch einen geringen Rückstand von schneeweißer Kieselsäure; um auch diese zu entfernen, kocht man ihn mit wenig Natronlauge, wäscht abermals aus, trocknet und erhitzt das nun fertige Präparat im bedeckten Tiegel zum gelinden Glühen, wobei es dichteren Zustand annimmt.

Nach diesem Verfahren wurde aus dem ordinärsten Graphit ein Product erhalten, welches beim Verbrennen keine Spur von Asche hinterließ. (Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCVIII S. 343.)

CXIV.

Ueber die Anwendung des Natriumnitroprussids zur Nachweisung von Schwefelalkalien in Mineralwässern; von A. Béchamp.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 1087; Mai 1866.

Mehrere Chemiker nehmen in den sogenannten Schwefelwässern oder Schwefelquellen die Präexistenz von Schwefelcalcium und selbst von Schwefelmagnesium an. Da indessen das Schwefelcalcium nicht allein durch Kohlensäure, sondern auch durch das Wasser selbst so leicht zersetzt wird, so stellte ich mir die Frage, ob in einer sehr verdünnten Lösung dieser Verbindung Calcium und Schwefel noch in Form von Schwefelcalcium vorhanden seyn können, und ob nicht vielmehr in Gegenwart einer großen Menge Wassers eine durch die nachstehende Gleichung ausgedrückte Reaction stattfindet:

$$CaS + 2HO = CaO,HO + HS.$$

Bekanntlich nehmen einerseits Lösungen von Schwefelalkalien auf Zusatz von Natriumnitroprussid eine schöne Purpurfarbe an, während andererseits eine verdünnte Lösung von Schwefelwasserstoff durch jenes Reagens nicht gefärbt wird; setzt man aber einer solchen Lösung von Schwefelwasserstoff eine kleine Menge Kali oder Natron hinzu, so tritt jene charakteristische Purpurfarbe sofort auf.

In einer concentrirten kalten Lösung von Schwefelcalcium (durch Reduction von schwefelsaurem Kalk erhalten) wird somit ein Zusatz von Nitroprussidnatrium augenblicklich die charakteristische Reaction hervorbringen.

a) Lassen wir durch diese Lösung einen Strom von Kohlensäure streichen, um den Kalk zu sättigen, dann wird das Nitroprussid keine

blaue Färbung mehr hervorrufen, außer nachVerlauf einiger Secunden. Die blaue Färbung tritt dagegen sogleich ein, wenn man den Zutritt der Kohlensäure unterbricht, sobald die Flüssigkeit durch den ausgeschiedenen kohlensauren Kalk trübe geworden ist.

b) Versetzen wir 1 Volum dieser Schwefelcalciumlösung mit 2 bis 3 Vol. destillirten Wassers und theilen die Flüssigkeit in zwei Theile; versetzen wir nun die eine Hälfte mit etwas Natriumnitroprussid, so tritt keine Färbung ein, denn es ist kein Schwefelcalcium mehr vorhanden, sondern, der gegebenen Gleichung entsprechend, Schwefelwasserstoff, welcher unter diesen Verhältnissen mit dem Reagens eine Farbenerscheinung nicht zeigt. Daß diese Erklärung richtig ist und daß die Abwesenheit einer Färbung nicht etwa von der Verdünnung der Flüssigkeit herrührt, wird durch die Erscheinung bewiesen, daß, wenn man die andere Hälfte der verdünnten Schwefelcalciumlösung mit einem Tropfen Kalilauge versetzt, die Purpurfarbe sofort auftritt, weil das Kali mit dem Schwefelwasserstoff, dessen Gegenwart in der Flüssigkeit vorausgesetzt werden konnte, sich zu Schwefelkalium verbunden hat.

Demnach kann in einem Mineralwasser, welches Bicarbonate enthält oder welches nicht eine concentrirte Lösung von Schwefelcalcium repräsentirt, Schwefelcalcium nicht mehr zugegen seyn, es kann vielmehr nur freien Schwefelwasserstoff enthalten.

Dieß ist unter anderen der Fall mit dem Schwefelwasser von Fumades bei Alais. Versetzt man eine Probe desselben mit einer verdünnten Lösung von Natriumnitroprussid, so zeigt sich anfänglich keine Färbung; nach kurzer Zeit indessen nimmt die Flüssigkeit eine blaue Farbe an. Dieselbe wird durch die in diesem Wasser enthaltenen Kohlensäuresalze von alkalischen Erden hervorgerufen. Denn wenn man einer verdünnten Lösung von Schwefelwasserstoff eine geringe Menge von höchst fein vertheiltem kohlensaurem Kalk oder selbst von kohlensaurer Magnesia zusetzt, und dann Natriumnitroprussid hinzufügt, so tritt nach und nach eine violette oder blaue Färbung ein. Demnach wird das Nitroprussidnatrium bei Gegenwart von Carbonaten der alkalischen Erden wirksam, zweifelsohne in Folge einer prädisponirenden Verwandtschaft.

Einen ferneren Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung der Erscheinung liefert die Thatsache, daß, wenn man dem schwefelhaltigen Mineralwasser, welches mit Nitroprussidnatrium nur die violette oder blaue Farbe gibt, einen Tropfen Kalilösung und dann das Reagens zusetzt, die Purpurfärbung trotz der durch das Kali veranlaßten Fällung der unlöslichen Carbonate sogleich eintritt.

CXV.

Ueber das in der Republik Uruguay zur Conservirung des Rindfleisches übliche Verfahren; von Vavasseur.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 884; April 1866.

Ich lege hiermit der (französischen) Akademie eine Probe conservirten Fleisches vor, welches sehr leicht in jeder erforderlichen Quantität und zu außerordentlich niedrigem Preise nach Frankreich importirt werden könnte.

Frankreichs Fleischproduction genügt ungeachtet aller Anstrengungen, sowohl von Seite der Landwirthe als der Regierung, dem Bedarfe der Bevölkerung bei weitem nicht; auch ist der Preis dieser für eine kräftige und gesunde Ernährung der Massen unentbehrlichen Substanz schon seit langer Zeit sehr hoch.

Es drängt sich demnach die Frage auf, ob das von mir zur Prüfung vorgelegte Nahrungsmittel dieser bedauerlichen Sachlage abzuhelfen vermag.

Dieses Fleisch rührt von den zahllosen Rindviehheerden her, welche in völlig freiem Zustande auf den ausgedehnten und reichen natürlichen Weideplätzen umherschweifen, die sich am Rio de la Plata, am Uruguay und am Parana hinstrecken — in dem Lande, in welchem ich seit sechzehn Jahren wohne. Diese Thiere, welche von einigen durch die spanischen Eroberer aus Europa nach Südamerika gebrachten Individuen abstammen, werden jetzt nach Millionen gezählt und bilden den Hauptreichthum jener Gegenden. Das von ihnen gewonnene Leder, Fett, Haar ꝛc. wird schon seit langer Zeit in bedeutenden Quantitäten nach Europa gebracht; allein das Fleisch dieser Thiere, dessen Menge die Bedürfnisse der Bevölkerung weit übersteigt, gieng bisher, mit Ausnahme einer sehr geringen Menge, welche auf eine besondere Weise zubereitet und unter dem Namen Tasajo zur Ernährung der schwarzen Sklaven nach Brasilien und Havana ausgeführt wurde, fast gänzlich verloren.

Der Verlust so bedeutender Mengen eines so sehr werthvollen Nahrungsstoffes hat seit etwa zwölf Jahren die Aufmerksamkeit wohlgesinnter Männer jenes Landes auf sich gezogen und es wurden daher zahlreiche Versuche zum Conserviren dieses Fleisches angestellt, um es dadurch zur Nahrung civilisirter Völker geeignet zu machen. Man probirte zu diesem Zwecke verschiedene Methoden: so das Verfahren von Appert; ferner die Anwendung verschiedener, mehr oder weniger geheim gebliebener chemischer Präparate; das Einsalzen und Einpökeln nach den gewöhnlichen Verfahrungsweisen ꝛc.; allein bis jetzt wurde ein günstiger Erfolg

noch nicht erzielt und die auf die europäischen Märkte gekommenen Producte wurden mit Recht zurückgewiesen.

Erst neuerlich ist es zwei reichen Grundbesitzern, Cybils und Jackson, Bürgern der Republik Uruguay, nach langen und kostspieligen Versuchen gelungen, das Problem zu lösen und ein Product darzustellen, welches fast alle Eigenschaften von frischem Fleische besitzt und eine Conservirung des Fleisches auf beinahe unbegrenzte Zeit gestattet, ohne die Anwendung irgendwelcher besonderer Vorsichtsmaßregeln zu erfordern. Das Stück, welches ich der Akademie vorlege, ist vor etwa achtzehn Monaten präparirt und hat die 2500 Lieues betragende Reise von Montevideo nach England durchgemacht.

Die von Cybils und Jackson angewendete Conservirungsmethode ist sehr einfach; sie besteht im Folgenden:

Das in das Schlachthaus, den saladero, geführte Thier wird geschlachtet, worauf man es auf das Sorgfältigste ausbluten läßt, was eine zur guten Conservirung des Fleisches in jenen heißen Klimaten unumgängliche Bedingung ist. Dann wird es sofort möglichst rasch abgehäutet, jedoch ohne daß man es, wie es bei uns in Europa üblich ist, aufbläst, und dann in Viertel zertheilt, descuartizado. Das noch zuckende Fleisch wird recht schnell in 5 bis 6 Centimeter dicke und dabei möglichst lange und breite Stücke, mantas, zerschnitten. Auf einen aus Fichtenbretern angefertigten Boden oder eine derartige Bühne von mehreren Quadratmetern Fläche wird eine dünne Schicht von Cadixer Salz in kleinen Krystallen ausgebreitet (diese Sorte Salz, welche fast ebenso weiß und ebenso rein ist, wie unser feinstes raffinirtes Tafelsalz, ist zum Gelingen des Verfahrens unumgänglich nothwendig). Die Fleischscheiben (mantas) werden auf diese Salzschicht dicht neben einander gelegt und auf ihrer oberen Fläche mit einer neuen Quantität Salz bestreut, dann mit einer zweiten Fleischschicht bedeckt und in dieser Weise wird fortgefahren, bis der Stoß eine gewisse Höhe erreicht hat, worauf derselbe etwa zwanzig Stunden ruhig sich selbst überlassen, nach Verlauf dieser Zeit aus einander genommen und auf einer anderen Bühne von Neuem, aber in umgekehrter Reihenfolge, aufgeschichtet wird, so daß die Fleischscheiben, welche zuerst oben lagen, nun nach unten hin zu liegen kommen. Nach Verlauf von wiederum zwölf bis fünfzehn Stunden wird der Haufen von Neuem umgepackt und schließlich werden die Fleischstücke in einer Ecke des Schlachthauses an freier Luft aufgeschichtet und nur mit getheerter Leinwand bedeckt, um sie vor der directen Einwirkung des Regens, der Sonnenstrahlen und des Staubes zu schützen. In diesem

Zustande bleiben sie mehrere Monate und bis zu dem Augenblicke, wo sie vom Verkäufer in Empfang genommen werden.

Bis hierher ist das Verfahren ganz dasselbe, wie bei der allgemein üblichen Zubereitung des Tasajo, nur mit dem Unterschiede, daß auf Reinlichkeit und sorgfältige Auswahl geeigneter Fleischstücke mehr Sorgfalt verwendet wird als bei dieser. Erst im Augenblicke der Lieferung der verkauften Waare kommt die von Cybils und Jackson angegebene Abänderung des Verfahrens zur Anwendung. Dieselbe besteht einfach darin, daß das eingesalzene Fleisch durch möglichst kräftigen Druck möglichst stark zusammengepreßt wird. Diese Pressung wirkt nicht allein insofern vortheilhaft, als das Volum des zu transportirenden Fleisches dadurch sehr bedeutend vermindert wird, sondern sie trägt auch sehr bedeutend zur guten Conservirung desselben bei. Zahlreiche Versuche lassen in dieser Beziehung keinen Zweifel übrig.

In dieser Weise wird das Fleisch mittelst der Presse zu kleinen Ballen von 60 Centimeter Länge, 30 Centim. Breite und 30 Centim. Dicke geformt, welche 100 spanische Pfund (= 46,638 Kilogrammen) wiegen und in starke Packleinwand fest verpackt, vernäht und mit Bindfaden zugeschnürt werden.

Solches Fleisch kann nur sehr gesund und von ausgezeichneter Qualität seyn; denn die Thiere, welche es liefern, stehen im passendsten Alter (von vier bis fünf Jahren), sind vollkommen gesund (Epizootien sind dort zu Lande fast gänzlich unbekannt) und besitzen die geeignete Körperfülle, welcher die künstliche Fettheit, die Mästung, welche man bei uns in Europa dem Schlachtvieh zu geben sucht, nicht zu vergleichen ist. Ueberdieß wird, wie wir gezeigt haben, zur Präparirung dieses comprimirten Fleisches nur das reinste Salz und dieses auch nur in ziemlich geringer Menge genommen.

Soll dieses Fleisch gebraucht werden, so legt man es etwa zwölf Stunden lang in kaltes Wasser, wodurch das überschüssige Salz ausgezogen, das Fleisch selbst aber aufgeweicht wird und beinahe ganz das Ansehen von frischem Fleische erhält. Beim Kochen gibt es eine vortreffliche Bouillon und ein Suppenfleisch, welches dem in der Marine gebräuchlichen eingepökelten Schweinefleisch, ja selbst dem eingesalzenen Rindfleische, weit vorzuziehen ist. Als Ragout zubereitet, namentlich aber mit Gemüse gekocht, gibt es ein sehr gutes Nahrungsmittel, wie dieß vielfache in meinem Hause, sowie von verschiedenen meiner Bekannten gemachte Versuche gezeigt haben.

Ich bin daher zu der Hoffnung berechtigt, daß dieses Landesproduct mit großem Vortheile zum allgemeinen Consum nach Frankreich einge-

führt werden kann, und zwar nicht allein wegen seiner guten Eigenschaften, sondern auch wegen des verhältnißmäßig billigen Preises, zu welchem es dem Publicum geliefert werden könnte, nämlich zu 60 Cent. per Kilogramm (nach dem Entsalzen etwa 1,5 Kilogr. entsprechend) im Abfuhrhafen gelegt, und zu 75 Centimen in Paris.

In England hat man mit diesem Fleische bereits Versuche im Großen gemacht und schon sind mehrere tausend Ballen desselben in Liverpool und London abgesetzt worden.

CXVI.

Chemische und physiologische Untersuchungen über die Seidenraupen; von Eug. Peligot.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 866; November 1865.

Schon seit längeren Jahren beschäftigte ich mich mit einer Arbeit, von der ich i. J. 1851 den ersten Theil und später i. J. 1852 einen zweiten Theil veröffentlichte; [89] nämlich mit einem eingehenden, mit steter Anwendung der Waage verfolgten Studium der verschiedenen, mit dem Leben und den Metamorphosen der Seidenraupe in Verbindung stehenden Erscheinungen.

Das Problem, dessen Lösung ich mir mit dieser Arbeit zur Aufgabe gemacht habe, umfaßt folgende Untersuchungsreihen: die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung einer bestimmten Quantität Seidenraupeneier, sowie der aus einer gleichen Gewichtsmenge von Eiern derselben Race ausgeschlüpften Raupen; — die Aufziehung dieser Raupen unter den gewöhnlichen Zuchtverhältnissen, mit gewogenen Quantitäten von Maulbeerblättern; — die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der verfütterten und der von den Raupen übrig gelassenen Maulbeerblätter (der Streu), so wie der Raupen selbst und ihrer Excremente; — die Ausführung derselben Untersuchungen bei der Puppe und dem Schmetterlinge; — kurz, die Aufstellung einer chemischen Statik der Seidenraupe, von ihrem Auskriechen aus dem Ei an bis zu ihrem Tode.

Ich muß gestehen, daß ich mich, als sich diese Fragen bei mir anregten, durch die anscheinende Einfachheit derselben zu leicht hatte ver-

---

89 Polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 389 und Bd. CXXIV S. 143.

führen lassen. Ich hatte gedacht, daß, wenn die uns jetzt zu derartigen Untersuchungen zu Gebote stehenden Mittel mit Erfolg benutzt werden können, um das Problem des animalischen Lebens näher zu erörtern, dieß vorzugsweise gelten müsse bezüglich der Anwendung jener Mittel zur eingehenden Untersuchung der Bedingungen, unter denen sich ein Wesen entwickelt, welches auf einer der untersten Stufen der zoologischen Stufenleiter steht, insofern dieß Thier nur ein einziges Nahrungsmittel, das Maulbeerblatt, genießt und seine sämmtlichen Functionen so zu sagen an einem und demselben Orte sich vollziehen. Wenn nun aber auch in der That die Bestimmung der elementaren Bestandtheile, des Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs, Sauerstoffs, sowie die der bei der Aufziehung der Seidenraupen in's Spiel gekommenen mineralischen Stoffe mit ernstlichen Schwierigkeiten nicht verknüpft ist, so ist dieß doch anders, sobald es sich um die Aufsuchung der in den Maulbeerblättern enthaltenen *näheren* Bestandtheile handelt, welche sowohl im Insecte selbst, als auch in den verschiedenen mit seinen Metamorphosen verbundenen Ab- und Aussonderungen in Umlauf gesetzt werden und einer Reihe von Umwandlungen unterliegen. Die uns gegenwärtig zu Gebote stehenden Mittel zur Trennung der Substanzen, aus denen ein Baumblatt oder ein Insect zusammengesetzt ist, sind noch viel zu unvollkommen, als daß eine solche Untersuchung mit Erfolg zu Ende geführt werden könnte. Die Anwendung von Lösungsmitteln — die einzige Methode, welche sich für jetzt versuchen ließe, — hat gewöhnlich kein anderes Resultat, als die Vereinigung der, mehr oder weniger analoge Eigenschaften besitzenden Körper zu einer gewissen Anzahl von Gruppen. Einen jeden dieser Körper in solcher Weise von den ihn begleitenden Substanzen zu trennen und zu isoliren, daß eine genaue quantitative Bestimmung desselben ausführbar ist, namentlich gegenüber der dem Forscher zur Verfügung stehenden stets nur sehr geringen Substanzmenge: — das ist eine Aufgabe, deren Lösung noch gefunden werden muß.

Eine Schwierigkeit anderer Art entspringt aus den Unfällen, welche von der Entwickelung eines jeden lebenden Wesens unzertrennlich sind, denen aber vorzugsweise die Seidenraupen, mehr als alle anderen Thiere seit etwa zehn Jahren einen starken Tribut zahlen mußten. Selbst wenn es sich nur um die Gewichtsbestimmung der Elementarsubstanzen handelt, welche bei einer mit genauen Wägungen verbundenen Seidenraupenzucht in's Spiel kommen, so ist eine solche Untersuchung nur dann ausführbar, wenn die Zucht mehrere Wochen lang mit Vermeidung jedes Fehlers bei der Wägung durchgeführt wurde, ohne daß eine einzige Raupe in Folge der Muscardine (epidemischen Seidenraupenkrankheit) oder irgend einer anderen

Ursache zu Grunde gegangen ist. Die Jahreszeit, welche eine derartige Untersuchung zuläßt, ist von so kurzer Dauer, daß, wenn eine der gedachten Störungsursachen auftritt, die Fortsetzung, bezüglich die Verification einer begonnenen Versuchsreihe bis auf das nächste Jahr verschoben werden muß. Daher bin ich auch, obgleich ich diese Arbeit, seitdem ich sie i. J. 1845 begonnen, ohne Unterbrechung weiter verfolgt habe, weit davon entfernt, meine Aufgabe als gelöst zu betrachten; ich erkenne vielmehr sehr wohl, daß ich dem Ziele, welches ich mir gesteckt habe, noch sehr fern bin.

Gleichwohl habe ich mir im ersten Theile meiner Untersuchungen alle Mühe gegeben, nachzuweisen, welchen Antheil die im Maulbeerblatte enthaltenen unorganischen Bestandtheile an den verschiedenen Producten der Seidenraupenzucht haben. Zu diesem Zwecke wurde eine der den Raupen verfütterten genau gleiche Gewichtsmenge Maulbeerblätter eingeäschert; eine Vergleichung der Gewichtsmenge der Asche und der durch die Analyse nachgewiesenen Bestandtheile derselben mit der Gewichtsmenge und den Bestandtheilen der durch die Verbrennung sowohl der Raupen selbst, als ihrer Streu und ihrer Excremente erhaltenen Asche führte zu dem Schlusse, daß bezüglich der Vertheilung der unorganischen Substanzen, die das Maulbeerblatt aus dem Boden aufgenommen, in dem Insecte ein ununterbrochener Ausscheidungsproceß vor sich geht, in Folge dessen die zu seiner weiteren Entwickelung nicht nothwendigen oder die im Ueberschusse vorhandenen Substanzen nach und nach in Form verschiedenartiger Ab- und Aussonderungen ausgeschieden werden, indem das Thier diejenigen Stoffe, welche zur Reproduction seiner Species nothwendig zu seyn scheinen und die sich auch im Eie finden, assimilirt und beibehält und somit den Endzweck seines Daseyns erfüllt. So finden wir in Bezug auf jene mineralischen Substanzen, daß die eliminirten, folglich in der Streu in größerer Menge als in den verfütterten Blättern existirenden Stoffe in Kieselsäure, schwefelsaurer Kalkerde und kohlensaurer Kalkerde, diejenigen aber, welche von den Raupen assimilirt werden und welche in ihren Geweben, in der Puppe, im Schmetterlinge, sowie auch in den Eiern sich finden, in Phosphorsäure, Kali und Magnesia bestehen. Es sind dieß dieselben Elemente, welche sich vorzugsweise als *organisirende Bestandtheile* bezeichnen lassen, und die in allen Samen, in dem Eie des Thieres sowohl, als auch im Getreide, in den Pflanzensamen überhaupt vorhanden sind. Ich habe bereits gezeigt, daß hinsichtlich der unorganischen Producte die Asche eines Eies des Seidenspinners die größte Analogie mit der Asche eines Getreidekornes zeigt; sie enthält dieselben Elemente, zwar nicht ganz genau in

demselben Verhältnisse — obgleich die Differenz nicht bedeutend ist —, aber wenigstens in dem gleichen gegenseitigen numerischen Verhältnisse. Stets waltet die Phosphorsäure vor; dann kommt das Kali, dann die Magnesia, welche in den Samen in weit größerer Menge vorhanden ist, als die Kalkerde.

Diese Resultate, so weit sie den Uebergang der Phosphorsäure, des Kalis und der Magnesia in das Getreidekorn und die demselben zunächst liegenden Theile betreffen, sind seit der Veröffentlichung meiner Arbeit von Seiten mehrerer anderer Forscher bestätigt worden.

In der Abhandlung, welche ich der Akademie heute vorlege, beabsichtige ich, in Hinsicht auf die Vertheilung der organischen Substanzen das nachzuweisen, was ich früher in Bezug auf die mineralischen Bestandtheile dargethan habe.

Dieses Problem kann auf zweifache Weise in Angriff genommen werden.

Nachdem die chemische Zusammensetzung des Maulbeerblattes in Bezug auf die verschiedenen in ihm enthaltenen näheren Bestandtheile vorläufig bestimmt worden, kann man den Umlauf dieser Substanzen oder die Veränderungen und Umwandlungen, denen sie in Folge der Einwirkung der Lebensfunctionen des Insectes unterworfen sind, in den Raupen und ihren Ab- und Aussonderungen, in den Puppen und in den Schmetterlingen verfolgen.

In Ermangelung einer derartigen genauen und definitiven Lösung der Frage, welche ich mir für jetzt nicht vindiciren darf, kann die Frage wenigstens in einer gewissermaßen vorläufigen Weise gelöst werden, und eine solche Lösung bietet ein um so größeres Interesse dar, als sie auf einen bedeutenden Theil des Thierreiches verallgemeinert und ausgedehnt werden kann.

Die zu diesem Zwecke dienenden Züchtungsversuche wurden in gleicher Weise ausgeführt, wie die, welche behufs der Nachweisung der Vertheilung der unorganischen Bestandtheile angestellt worden waren.

Zwei Portionen Seidenraupen von gleichem Ursprunge und gleichem Alter werden genau gewogen. Die eine derselben wird getrocknet und der Elementaranalyse unterzogen, um den Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und an unorganischen Substanzen zu bestimmen, deren Gewichtsmenge von der der aufgezogenen Seidenraupen abgezogen werden muß. Der andere Antheil Raupen erhält während der Dauer seines Lebens ein gewogenes Quantum Maulbeerblätter. Bei jeder Wägung wird eine der den Raupen als Futter verabreichten genau gleiche Gewichtsmenge Blätter zurückgelegt. Wenn man beide Schalen

der Waage mit Blättern von demselben Baum in's Gleichgewicht bringt, ganz abgesehen von dem specifischen Gewichte derselben, so lassen sich diese vergleichenden Wägungen sehr rasch ausführen.

Die zurückgelegten Blätter läßt man freiwillig trocken werden, und zwar bei derselben Temperatur und bei derselben Oberflächenausdehnung, wie das den Raupen zum Futter gereichte Maulbeerlaub. Dasselbe geschieht mit der Streu, von welcher die Excremente sorgfältig getrennt werden müssen. Nach Beendigung des Versuchs wägt man sämmtliche Producte, nachdem sie unter denselben Verhältnissen, entweder im Vacuo bei gewöhnlicher Temperatur, oder im Trockenschranke bei 110°C. getrocknet worden sind.

Die Zusammensetzung dieser verschiedenen Producte wird durch die gewöhnlichen Methoden der organischen Analyse bestimmt.

Da die Zusammensetzung der Maulbeerblätter, welche den Ausgangspunkt für diese Untersuchungen bildet, nach der Species, zu welcher der Baum, von welchem sie stammen, gehört, sowie nach der Beschaffenheit des Bodens, nach dem Alter der Blätter ꝛc. bedeutend schwankt, so ist es von Wichtigkeit, die sorgfältigsten Vorsichtsmaßregeln zu beachten, um unter möglichst gleichen Verhältnissen arbeiten zu können.

Meine Versuche wurden mit Blättern von wilden Maulbeerbäumen angestellt, welche in Sèvres auf einem kalkigen Boden erwachsen waren. Diese Blätter sind weit reicher an stickstoffhaltigen Substanzen, als die des in Südfrankreich allgemein angewendeten gepfropften oder veredelten Maulbeerbaumes. Mehrfach hatte ich Gelegenheit zu constatiren, daß gleichzeitig versuchte Züchtungen mit denselben Grains bei mir besser gelangen als an verschiedenen Punkten in Südfrankreich. So gelang es mir, die schöne Race der Seidenraupen des Hrn. André Jean noch zwei Jahre nach ihrem vollständigen Aussterben in den Seidenzüchtereien des Languedoc und der Touraine zu erhalten. Ich kann nicht entscheiden, ob diese Resultate der geringen Ausdehnung meiner Züchtungen oder vielmehr der abweichenden Beschaffenheit der von mir gefütterten Blätter zuzuschreiben sind. Auf diese Fragen werde ich in einem anderen Theile meiner Arbeit wieder zurückkommen.

Zunächst theile ich die Resultate einer Zucht vom Jahre 1851 mit, deren Elemente ich bereits im ersten Theile dieser Untersuchungen angegeben habe.

Erster Versuch. — Die den Raupen verfütterte Gewichtsmenge von Blättern, im trockenen Zustande der letzteren bestimmt, wie dieß auch bei sämmtlichen anderen Substanzen geschah,

betrug			265,00 Grm.
das Gewicht der erhaltenen Producte betrug:			
Seidenraupen	20,16 Grm.		
Streu	136,00 „		254,16 „
Excremente	98,00 „		
Differenz			10,84 Grm.

Dieser Verlust, der sich bei den sämmtlichen Versuchen wiederholt, rührt der Hauptsache nach von der durch die Respiration der Seidenraupen erzeugten Kohlensäure her.

In der nachstehenden Tabelle habe ich die Zusammensetzung der Streu, d. i. der zurückgebliebenen Blätter, als gleich mit derjenigen der verfütterten Blätter angenommen.

Tabelle I. Procentische Zusammensetzung

	der Blätter:	der Raupen:	der Excremente:
Kohlenstoff	43,73	48,10	42,00
Wasserstoff	5,91	7,00	5,75
Stickstoff	3,32	9,60	2,31
Sauerstoff	35,44	26,30	36,14
mineralische Stoffe . .	11,60	9,00	13,80
	100,00	100,00	100,00

Berechnet man die Gewichtsmenge eines jeden dieser in den Blättern und den von denselben derivirten Producten der Raupenzucht enthaltenen Elemente, so erhält man folgende Zahlen für dieselben:

Tabelle II.

	Blätter:	Raupen:	Excremente:	Streu:
Kohlenstoff	115,88	9,69	41,16	59,47
Wasserstoff	15,66	1,41	5,62	8,03
Stickstoff	8,79	1,93	2,26	4,51
Sauerstoff	93,81	5,30	35,41	48,19
mineralische Stoffe .	30,70	1,81	13,52	15,77
	264,84	20,14	97,97	135,97 Grm.

Aus der ersteren dieser beiden Tabellen folgt, daß das Resultat der Zucht der Uebergang eines Theiles der in den Blättern enthaltenen stickstoffhaltigen Substanz in den Organismus des Insectes ist, indem diese Substanz gleichzeitig reicher an Kohlenstoff und Wasserstoff ist, als der Gesammtgehalt jener Blätter an organischen Substanzen. In Folge davon sind die Excremente verhältnißmäßig arm an Stickstoff und reich an Mineralsubstanz. Da sie Product einer Art von Verbrennung sind, so enthalten sie mehr Sauerstoff als die Seidenraupen und selbst als die Blätter.

Ich muß übrigens bemerken, daß die Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung bei den Raupen nach gelungener Zucht, bevor sie die letzten Stadien ihrer Entwickelung als Raupen durchgemacht haben, vor ihrer vollkommenen Reife, während sie noch fraßen, weit weniger bedeutend sind als wenn die Raupen in dem Momente zur Untersuchung genommen wurden, in welchem sie anfangen ihr Cocon zu bilden („sich einzuspinnen"); denn in diesem Stadium ihres Lebens enthalten sie, nachdem sie von den Fäcalsubstanzen befreit worden sind, aus denen der größere Theil ihres Körpers besteht, 12 bis 14 Proc. Stickstoff.

Vergleichen wir mit Hülfe der zweiten Tabelle die Zusammensetzung der Blätter mit der der Producte der Zucht, d. h. mit der der Raupen, ihrer Fäces oder Excremente und der der Streu, so erkennen wir, daß in Bezug auf die organischen Bestandtheile die Zuchtproducte im Verhältniß zu den consumirten Blättern einen in folgender Weise sich vertheilenden Verlust zeigen:

Kohlenstoff	5,56	Grm.
Wasserstoff	0,60	„
Stickstoff	0,09	„
Sauerstoff	4,91	„
Gesammtverlust	11,16	Grm.

Der Kohlenstoff, welcher den größten Antheil dieses Deficits ausmacht, verschwindet in Folge der Respiration der Seidenraupen in Form von Kohlensäure. In Hinsicht auf die übrigen Bestandtheile ist es von Wichtigkeit, bevor wir zur näheren Erörterung der Folgerungen übergehen, welche sich aus diesen Analysen ziehen lassen, festzustellen, daß der Sinn der Resultate der letzteren ein constanter ist. Auch glaube ich, vor dem Beginne dieser Erörterung unter den sehr zahlreichen Versuchen, welche ich angestellt habe, diejenigen auswählen zu müssen, welche meiner Ansicht nach unter den günstigsten Verhältnissen ausgeführt worden sind.

In meiner ausführlicheren Abhandlung, von welcher ich mit diesem Aufsatze nur einen gedrängten Auszug gebe, sind die Details von zwei Züchtungen (Versuche 2 und 3) mitgetheilt, von denen die eine im Jahre 1859, die andere im Jahre 1861 gemacht wurde.

Bei den mit genauen Gewichtsbestimmungen verbundenen Züchtungsversuchen, welche ich in den letzten zwei Jahren angestellt, suchte ich mehrere Fehlerquellen, welche mich die Erfahrung nach und nach kennen gelehrt hatte, zu beseitigen.

Die eine dieser Fehlerquellen besteht in der Unzuverlässigkeit der Bestimmung des Kohlenstoffgehalts der organischen Substanzen in allen den

Fällen, in denen dieselben mit unorganischen Stoffen verbunden sind, indem die letzteren bei der Verbrennung einen Theil des Kalis und der Kalkerde als Kohlensäuresalze zurücklassen.

Bei meinen früheren Versuchen hatte ich der organischen Substanz den in der Asche enthaltenen Kohlenstoff durch Berechnung ersetzt. Die Einäscherung wird bei einer wenig hohen Temperatur ausgeführt; vor der Wägung wird die Asche mit einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Ammoniak befeuchtet und dann scharf getrocknet. Der Kohlenstoff ist in ihr in zweierlei Form, nämlich in freiem Zustande und als Kohlensäure, an Alkalien und Erden gebunden, vorhanden; er wird nach den im ersten Theile meiner Arbeit beschriebenen Methoden bestimmt.

Bei den oben erwähnten neuen Versuchen erhielt ich, indem ich zur Bestimmung der Mineralsubstanzen — einer Bestimmung, deren Genauigkeit bei der Feststellung des Sauerstoffgehaltes dieser Producte durch Differenz von großer Wichtigkeit ist — dasselbe Verfahren anwendete, den ganzen Kohlenstoffgehalt direct, indem ich anstatt des zu diesem Zwecke gewöhnlich benutzten Kupferoxyds eines Gemenges von geschmolzenem zweifach-chromsaurem Kali und geglühter Zinnsäure mich bediente. Von den Vortheilen dieses Verfahrens hatte ich mich vorläufig durch besondere Versuche, namentlich durch die Analyse des zweifach-weinsauren Kalis überzeugt.

Ferner kann die chemische Zusammensetzung der Blätter, welche als Streu zurückbleiben, nicht genau dieselbe seyn, wie die der für sich aufbewahrten Blätter. Die Raupe frißt die zartesten Theile des Blattes und läßt die an stickstoffhaltiger Substanz weniger reichen Blattrippen zurück. Somit durfte denn auch der Streu nicht, wie dieß bei den ersten Versuchen geschehen war, der gleiche chemische Gehalt zugeschrieben werden, wie den verzehrten Blättern, wenigstens nicht, wenn eine solche Identität nicht aus der besonderen Analyse eines jeden dieser Producte sich ergibt.

Endlich zeigen auch die von einem und demselben Zweige eines Baumes herrührenden Blätter Verschiedenheiten in ihrer Zusammensetzung, je nachdem sie von der Spitze oder der Basis des Zweiges abgepflückt worden sind; es ist demnach sehr zu empfehlen, bei jeder Wägung zu jeder der abzuwägenden Portionen solche Blätter zu nehmen, welche abwechselnd von den verschiedenen Stellen eines und desselben Zweiges genommen worden sind.

Vierter Versuch. Zucht vom Jahre 1865. — Die zu diesem Versuche benutzten Raupen stammten von den japanischen Grains, welche die französische Acclimatisations-Gesellschaft auf de Quatrefage's Veranlassung mir überlassen hatte. Die sehr kleinen

Raupen lieferten sehr wohlgeformte Cocons von gelblichgrüner Farbe, welche im Durchschnitt nur 5 bis 6 Decigramme schwer waren. Die Grains waren von sehr guter Beschaffenheit, denn nicht eine einzige Raupe gieng an der bekannten Krankheit zu Grunde.

Der Versuch ergab folgende Data:

Verfütterte Blätter (bei gewöhnlicher Temperatur gleichzeitig mit den Producten der Zucht im Vacuo getrocknet)		23,750 Grm.
Raupen	3,356 Grm.	
Streu	8,712 „	22,173 „
Excremente	10,105 „	
Verlust in Folge der Respiration . .		1,577 Grm.

Die Elementaranalyse gab:

	Blätter:	Streu:	Raupen:	Excremente:
Kohlenstoff	41,87	41,71	45,27	39,85
Wasserstoff	5,99	6,22	6,74	5,34
Stickstoff	3,95	3,84	8,74	3,18
Sauerstoff	35,33	35,37	29,86	34,73
mineralische Stoffe . .	12,86	12,86	9,39	16,90
	100,00	100,00	100,00	100,00

welchen Resultaten die nachstehende Vertheilung der Bestandtheile auf die einzelnen Producte der Zucht entspricht:

	Blätter:	Raupen:	Excremente:	Streu:
Kohlenstoff	9,944 Grm.	1,473 Grm.	4,026 Grm.	3,633 Grm.
Wasserstoff	1,422 „	0,219 „	0,539 „	0,541 „
Stickstoff	0,938 „	0,284 „	0,321 „	0,334 „
Sauerstoff	8,392 „	0,975 „	3,512 „	3,088 „
Mineralstoffe . . .	3,054 „	0,305 „	1,707 „	1,116 „
	23,750 Grm.	3,256 Grm.	10,105 Grm.	8,712 Grm.

Der Verlust besteht in:

Kohlenstoff	0,812 Grm.
Wasserstoff	0,123 „
Sauerstoff	0,817 „
	1,752 Grm.

Es ist hier ein Ueberschuß vorhanden von 0,074 Grm. mineralischer Bestandtheile und von nur 0,001 Grm. Stickstoff.

Endlich wurden im vorigen und in diesem Jahre noch zwei Aufziehungsversuche mit genauen Wägungen zu dem einzigen Zwecke unternommen, das Verhältniß zwischen dem Stickstoffgehalte der verfütterten Blätter und dem Stickstoffgehalte der Zuchtproducte zu ermitteln. Ich beschränke mich auf eine summarische Angabe der erhaltenen Resultate.

Fünfter Versuch. — Zucht vom Jahre 1864.

Menge der verfütterten Blätter . . . . . 55,921 Grm.

Erhaltene Producte:

		Stickstoff in Procenten.	Gewicht des Stickstoffs:
Raupen	4,377 Grm.	8,98	0,384 Grm.
Streu	40,260 „	4,34	1,747 „
Excremente . . .	9,270 „	3,44	0,318 „
		Gesammtmenge des Stickstoffs . .	2,449 Grm.

Die Blätter enthielten 4,40 Proc. und in der oben angegebenen Gewichtsmenge (54,921 Grm.) 2,460 Grm. Stickstoff.

Der Verlust an Stickstoff betrug demnach nur 0,011 Grm.

Sechster Versuch. — Zucht vom Jahre 1865.

Menge der verfütterten Blätter . . . . . 149,12 Grm.

Sie enthielten 4 Proc., also 5,964 Grm. Stickstoff.

An Producten wurden erhalten:

		Stickstoff in Procenten:	Gewicht des Stickstoffs:
Raupen	14,550 Grm.	10,00	1,455 Grm.
Streu	78,726 „	3,72	2,928 „
Excremente . . .	48,044 „	3,27	1,572 „
		Gesammtmenge des Stickstoffs . .	5,955 Grm.

Der Stickstoffverlust betrug daher 0,009 Grm.

Fassen wir diese Resultate kurz zusammen und sehen wir von dem Kohlenstoffe ab, dessen Verminderung in den Producten der Raupenzucht der Respiration der Thiere zugeschrieben werden muß, so finden wir, daß die im Körper dieser Insecten, in ihrer Streu und in ihren Excrementen enthaltene Stickstoffmenge dem Stickstoffgehalte der Menge von Maulbeerblättern, mit welcher sie aufgezogen sind, ziemlich gleich kommt.

Aus den angegebenen Zahlen ergibt sich:

Für den ersten Versuch ein Stickstoffverlust von	0,090	Grm.
„ „ zweiten Versuch ein Stickstoffüberschuß von . . .	0,130	„
„ „ dritten Versuch ein Stickstoffüberschuß von . . .	0,040	„
„ „ vierten Versuch ein Stickstoffüberschuß von . . .	0,001	„
„ „ fünften Versuch ein Stickstoffverlust von . . .	0,011	„
„ „ sechsten Versuch ein Stickstoffverlust von . . .	0,009	„

Die Differenzen in den Resultaten der letzten Versuche sind so gering, daß sie innerhalb solcher Fehlergrenzen bleiben, welche entweder von unseren Untersuchungsmethoden oder von deren numerischen Interpretation bedingt werden. Denn diese Zahlen sind aus Versuchen ab-

geleitet, deren jeder mehrere Hunderte einzelner Wägungen erfordert, und die analytischen Methoden, mittelst deren sie erhalten wurden, sind weit davon entfernt, alle wünschenswerthen Garantien der Genauigkeit und Zuverlässigkeit zu geben. Indeß glaube ich mich durch diese Resultate, sowie auf Grund anderer experimenteller Untersuchungen, welche analoge Resultate gaben, zu dem Schluß berechtigt:

„daß die Seidenraupe im Raupenzustande lebt und sich weiter entwickelt, ohne Stickstoff auszuathmen und ohne Stickstoff aus der Atmosphäre aufzunehmen."

Freilich stimmt dieser Schluß nicht mit der von den Physiologen allgemein angenommenen Ansicht überein, daß während des Lebens der Thiere stets Ausathmung von Stickstoff stattfindet; allein, so geneigt man auch seyn mag, die Erscheinungen des materiellen Lebens bei allen Thieren als identisch zu betrachten, so läßt sich doch nicht verkennen, wie sehr die Bedingungen und Verhältnisse, unter denen die ausgezeichnetsten Beobachter arbeiteten, welche sich seit Dulong mit diesen Fragen beschäftigt haben, von denen, unter welchen ich experimentirte, verschieden sind. Denn in der That hatte ich mir den Vortheil gewahrt, sämmtliche Producte einer Zucht, mit Einschluß des Thieres selbst (und indem ich, wenn auch nicht mit der Totalität der Producte, so doch wenigstens mit einem Theil derselben, dessen gleichartige Zusammensetzung unzweifelhaft war, experimentirte), der Analyse unterwerfen zu können. Dessenungeachtet können die Resultate, welche mit einer Raupe, also mit einem Thiere erzielt worden, dessen Entwickelung so rasch vor sich geht, daß es, während es beim Auskriechen aus dem Ei nur $^1/_4$ Milligramm wiegt, doch binnen dreißig Tagen so wächst, daß es nach Verlauf dieser Zeit oft über 2 Grm. wiegt, also innerhalb dieser Zeit in dem Verhältnisse von 1 zu 4000 an Gewicht zunimmt, — dessenungeachtet können diese Resultate keineswegs mit denen verglichen werden, welche mit erwachsenen Thieren, die nur die zur Unterhaltung durchaus nothwendige Menge Nahrung (die Fristatzung nach Moleschott's Bezeichnung) bekommen und den höheren Thierclassen, den Säugethieren und Vögeln angehören, erhalten werden.

Fassen wir nunmehr den Verlust an Wasserstoff und Sauerstoff in's Auge, einen Verlust, welcher sich aus der Vergleichung der in den Maulbeerblättern enthaltenen Menge dieser Elemente mit der, welche in den Producten der Raupenzucht sich wiederfinden, ergibt. Dieser Verlust stellt sich folgendermaßen dar:

Erster Versuch.	Wasserstoff	0,60	Grm.
	Sauerstoff	4,91	„
Zweiter Versuch.	Wasserstoff	0,41	„
	Sauerstoff	3,14	„
Dritter Versuch.	Wasserstoff	0,13	„
	Sauerstoff	0,92	„
Vierter Versuch.	Wasserstoff	0,123	„
	Sauerstoff	0,817	„

Diese Mengen sind offenbar viel zu bedeutend, um Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden zu können; allein es genügt, den Wasserstoffverlust mit dem stets beträchtlicheren Verluste an Sauerstoff zu vergleichen, um zu erkennen, daß, wenn wir die Gewichtsmenge des ersteren dieser Elemente (des Wasserstoffs) = 1 setzen, die des Sauerstoffs, sehr annähernd, durch 8 ausgedrückt wird; daß mit anderen Worten durch den Respirations- oder den Ernährungsproceß der Seidenraupe das Verschwinden eines Theiles des von ihr verzehrten Nahrungsstoffes in Form von Wasser verursacht wird.

Demzufolge scheint es, daß während der Entwickelung der Seidenraupe eine Ausathmung von Wasserstoff nicht stattfindet. Das Verhältniß zwischen dem Wasserstoff- und dem Sauerstoffgehalte des ihr zur Nahrung dienenden Maulbeerblattes steht auch wirklich dem Verhältnisse, in welchem diese Elemente im Wasser vorhanden sind, weit näher, als das, in welchem sie in den Nahrungsmitteln der höheren Thierclassen, namentlich in den Fettsubstanzen, existiren, welche letztere, bekanntlich relativ sehr wasserstoffreich, einen mehr oder weniger bedeutenden Theil der gedachten Nahrungsmittel ausmachen.

Uebrigens will ich diese Deduction aus meinen Untersuchungen nur mit großer Zurückhaltung aussprechen. Denn wenn auch die Feststellung des Wasserstoffverlustes ernstliche Schwierigkeiten nicht darbietet, so ist es eine andere Sache in Bezug auf den Sauerstoff, dessen Menge nur durch Differenz abgeleitet werden kann, nachdem vorher die sämmtlichen übrigen Elemente bestimmt worden sind. Da alle Beobachtungsfehler, welche sich nicht compensiren, auf diesen Rest übergehen, so ist es begreiflich, daß ich, wenn ich auch das von mir gegebene Resultat für wahrscheinlich halte, dasselbe den Physiologen nur mit Zaudern und mit dem Wunsche vorlege, es durch weitere experimentelle Forschungen controlirt zu sehen.

Fassen wir das Vorstehende kurz zusammen, so glaube ich aus diesem Theile meiner Experimentalstudien über den Seidenwurm folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Die Entwickelung der Seidenraupe geht in Folge des Umlaufes

und der Assimilirung eines Theiles der im Maulbeerblatte enthaltenen stickstoffhaltigen Substanz vor sich. Da die chemische Zusammensetzung, wahrscheinlich auch der anatomische Bau, beim Beginne wie beim Ende der Aufziehung, in der eben erst entstandenen, wie bei der vollkommen reifen Raupe beinahe ganz dieselben sind, so sind auch die Erscheinungen des Ernährungsprocesses in den verschiedenen Stadien des Wachsthums der Raupen dieselben.

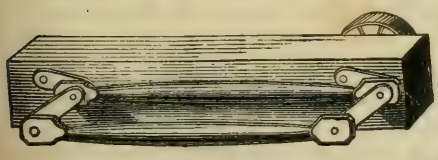
2. Die Analyse der mit steter Anwendung der Waage erhaltenen Zuchtproducte weist einen bedeutenden Abgang an Kohlenstoff nach, welcher zur Erzeugung der Kohlensäure verwendet wird, die in der von dem Insecte ausgeathmeten Luft enthalten ist. Diese Kohlensäuremenge ist eine solche, daß, um 100 Thle. Kohlenstoff, welche das Insect von den Blättern sich aneignet, zu fixiren, die Raupe noch 40 bis 50 Theile mehr consumirt, welche durch den Respirationsproceß zu Kohlensäure umgewandelt werden. Schon Regnault und Reiset haben in ihrer schönen Arbeit über die gasförmigen Producte des Respirationsprocesses die Bemerkung gemacht, daß die Respiration der Seidenraupe weit thätiger und kräftiger ist, als die der meisten anderen Thiere, mit denen sie Versuche anstellten.

3. Allem Anscheine nach findet während der Entwickelung der Seidenraupen eine Ausathmung oder eine Bindung von Stickstoff nicht statt.

4. Der durch die Analysen nachgewiesene Verlust an Wasserstoff entspricht, wie es scheint, einem Sauerstoffverluste, welcher zu dem Schlusse führt, daß ein beträchtlicher Antheil des Nahrungsstoffes während des Ernährungsprocesses in Form von Wasser verschwindet.

Miscellen.

Neue Bewegungsübertragung, von Dr. Warren Rowell.



In nebenstehender Figur ist eine neue Bewegungsübertragung abgebildet, welche die Kraft von einer Welle auf die andere ohne Riemen fortpflanzt. Die continuirliche Drehung der Riemscheibenwelle wird auf die zweite Welle durch die Lenkstangen übertragen. In manchen Fällen der mechanischen Bewegung sind Riemscheiben und Räder nicht gut anzuwenden und dann läßt sich die abgebildete Bewegungsart, wenn die Entfernung der Wellen nicht zu groß ist, benutzen. (Mechanics' Magazine, August 1866, S. 117.)

Bessemer's Schmiedepressen.

Zum Schmieden großer Eisenmassen hat sich der Dampfhammer als höchst vortheilhaft bewiesen. Zum allmählichen Vereinigen einzelner Theile zu einem großen Ganzen ist er auf das Beste geeignet, da ein großer Theil der Kraft auf die Berührungsflächen der zusammenzuschweißenden Stücke übertragen wird. Für das Schmieden großer Gußstahlmassen aber ist der Dampfhammer nicht gut geeignet. Für die Welle einer Schiffsmaschine von 20" Durchmesser und 30' Länge ist z. B. ein solider Stahlbarren von 3' im Quadrat und 8' Länge nöthig, der über 3000 Ctr. wiegt. Ein solcher Barren würde dem Moment des fallenden Hammers die Trägheit seiner Masse gerade so entgegensetzen wie ein Amboß und wie dieser durch den Schlag wenig beeinflußt werden. Soll die Mitte einer solchen Masse mit hinreichender Kraft erreicht werden, um verlängert zu werden, so muß die Kraft des Schlages durch 18" festen Stahl übertragen werden; die Theilchen dieser Zwischenmasse müssen aus dem Ruhezustande in die Geschwindigkeit versetzt werden, welche der Hammer beim Niederfallen erlangt hat. Dieß wird durch ihre Trägheit verhindert und somit die Kraft absorbirt, bevor sie die Mitte erreicht. Die Praxis zeigt, daß, wenn der Hammer nicht ein enormes Gewicht hat, nur der äußere Theil der Masse verlängert wird und dadurch wird entweder der centrale Theil auseinandergerissen oder der äußere Theil gleitet darüber hin, so daß sich am Ende der Welle eine Art tiefer Schale bildet. Bei der Bearbeitung großer Gußstahlmassen ist also der plötzliche Stoß des Dampfhammers unbrauchbar und dagegen ein stetiger Druck nöthig. Im Jahr 1856 ließ sich H. Bessemer die Anwendung von hydraulischem Druck für diesen Zweck patentiren, doch wurde in dieser Periode wenig dafür gethan. Der Gegenstand wurde später bekanntlich von Haswell in Wien wieder aufgenommen, der so günstige Resultate erhielt, daß Bessemer's Aufmerksamkeit darauf zurückgelenkt wurde. Die hydraulische Presse nach der gewöhnlichen Construction ist aber nur ein Accumulator kleiner Kraftvermehrungen, der enorm wirksam ist, wenn er langsam auf kleine Entfernungen wirkt, eine Bedingung, die zum Bearbeiten von heißem Metall nicht geeignet ist, das bearbeitet werden muß, bevor seine Wärme den Amboß durchdringt oder durch Strahlung verloren geht. Bessemer construirte daher eine sehr kräftige Presse, die rasch arbeitet, so daß die Pressungen eben so rasch auf einander folgen können, wie die Schläge eines Dampfhammers. Dieselbe besteht aus einem gußeisernen, dem Gerüste eines Walzwerkes ähnlichen Bogengerüste im oberen Theil mit einer stählernen Stellschraube, um die obere Matrize, die den festen Hammer darstellt, in die erforderliche Stellung zu bringen. Im unteren Theil des gußeisernen Gestelles befindet sich ein hydraulischer Cylinder mit 24" Bohrung und 3" Hub. Mit dem Kolben dieses Cylinders ist der bewegliche Amboß verbunden. Vom unteren Theil des Cylinders führt ein Rohr nach einer Druckpumpe mit Plunger von bedeutender Größe und Hublänge, der alles Wasser liefert, um den erwähnten Kolben 3" zu heben. Der Plunger wird durch eine starke Dampfmaschine betrieben und hebt oder senkt den hydraulischen Kolben rasch und mit enormer Kraft. Beträgt z. B. die Bewegung des Kolbens $2\frac{1}{2}$" und fällt das Gußstahlstück den Raum zwischen Amboß und Hammer bis auf 2", so wird dasselbe beim Aufgang des hydraulischen Kolbens um $\frac{1}{2}$" zusammengedrückt, während der Plunger nur im letzten Fünftel seines Vorganges und gar nicht während seines Rückganges Widerstand zu überwinden hat. Die Dampfmaschine, die ihn treibt, muß daher ein schweres Schwungrad haben, so daß die Kraft in ihm aufgesammelt und während $\frac{1}{10}$ des ganzen Kolbenlaufes abgegeben werden kann. Die Stellschraube, durch welche die Hammerstellung regulirt wird, ist durch ein Gegengewicht balancirt, so daß sie leicht von 2 Mann gehandhabt werden kann und der Hammer kann so gestellt werden, daß eine Welle oder Stange so genau wie in einem Walzwerke bearbeitet werden kann.

Es hat sich herausgestellt, daß ein Druck von 120 — 180 Ctr. per Quadatzoll engl. genügt, um rothglühenden Gußstahl zusammenzudrücken. Der Druck der hydraulischen Presse wirkt nicht bloß auf die Oberfläche, sondern durch die ganze Masse und gibt eine Gleichmäßigkeit der Verdichtung, die durch die Dampfhämmer nicht erreichbar ist. Diese Wirkung wurde durch folgenden Versuch bestätigt: Ein Stahlcylinder von 2' Länge und 8" Durchmesser wurde unter dem Drucke der hydraulischen Presse in der Mitte ausgebaucht wie eine Kautschukfeder; unter dem Dampfhammer wurde ein gleicher Cylinder am oberen Ende und ein wenig am unteren Ende verbreitert, die Mitte aber blieb fast unverändert. Die geräuschlose Arbeit der Presse und die Abwesenheit von

Stößen machen die Anwendung derselben bequemer und für die Arbeiter weniger ermüdend, auch bedarf man dabei keiner sehr soliden und theuren Fundamente. (Nach W. Fairbairn's neuem Werk: The Iron etc.)

Zeiger-Telegraphen mit beweglichem Zifferblatte und Uhren ohne Zeiger.

In zwei Artikeln geben die „Les Mondes" (October 1866, S. 310 und 311) von einer Erfindung Nachricht, welche Ed. Néel (zu Montfarville bei Barfleur) in der letzten Zeit den allgemeinen Umrissen nach bekannt gegeben hat, und die sowohl für den Zeigertelegraphen als auch für die gewöhnlichen Uhren ihre Anwendung finden kann.

Da bei den Zeigertelegraphen, welche ihrer Einfachheit halber — seit Wheatstone's Erfindung in den verschiedensten Formen construirt — leicht benutzt und in allen Sprachen verwendet werden können, das Auge des Empfängers sehr ermüdet wird, wenn er bei einem längeren Telegramme den Sprüngen des Zeigers aufmerksam durch einige Zeit folgen muß, so mag es von Vortheil seyn, die Anordnung so zu treffen, daß das Auge bloß auf einen bestimmten Punkt fixirt wird, wo es dann jedes der mitgetheilten Signale abzulesen hat. Um dieses zu bewerkstelligen, bringt Néel an der Achse des mit 13 Zähnen versehenen (und durch elektromagnetische Wirkungen schrittweise in Drehung versetzten) Steigrades ein Zifferblatt an, auf welchem die Buchstaben und telegraphischen Zeichen von der Rechten zur Linken eingeschrieben sind, und das mittelst eines kleinen Triebwerkes in Drehung versetzt wird. Dieses bewegliche Zifferblatt ist durch einen Schirm verdeckt, der an einer bestimmten Stelle eine mit einem Glasfensterchen verschlossene Oeffnung hat, deren Breite einem Ausschnitte des Zifferblattes entspricht, welche dem 26sten Theile des letzteren gleich ist. Mittelst des Manipulators des Telegraphenapparates kann beim Signalisiren das Triebwerk, also auch das bewegliche Zifferblatt, arretirt und mithin durch elektromagnetische Wirkung so eingestellt werden, daß das telegraphirte Signal jedesmal an der genannten Oeffnung sichtbar wird. Näheres über die Einrichtung, bei welcher gleichsam das Zeichengeben der bekannten elektrischen Haustelegraphen nachgeahmt zu seyn scheint, gibt unsere Quelle nicht.

Für die gewöhnlichen Uhren will Néel dasselbe Princip anwenden, indem er sowohl für die Stunden, als auch für die Minuten und Secunden bewegliche Zifferblätter anstatt der Zeiger anbringt, die durch Schirme verdeckt bleiben, und wobei man an einem kleinen Fensterchen, mit welchem eine jede der drei zugehörigen Oeffnungen versehen ist, immer an fixen Stellen die Stunden, Minuten und Secunden, welche die Uhr zeigen soll, ablesen kann.

Ueber das Löthen mit Chlorzink; von E. Kaiser.

Chlorzink ist ein ganz vorzügliches Hülfsmittel, um Stahl, Eisen, Messing, Kupfer und dergleichen mittelst Zinn zusammen zu löthen. Das Verfahren der Anwendung ist ein ungemein einfaches. Das Chlorzink kommt dabei in einer stark verdünnten Auflösung zur Anwendung, mit welcher die Löthstelle genetzt wird. Daß die auf einander zu löthenden Flächen einigermaßen metallisch rein gekratzt oder gescheuert seyn müssen, versteht sich als eine allgemeine Regel für jede Art Löthung wohl von selbst. Nachdem nun die zusammen zu löthenden Stücke in der richtigen Stellung zu einander in irgend einer schicklichen Weise befestigt sind, bringt man sie in die Löthflamme und läßt in derselben die zum Benetzen aufgebrachte Chlorzinklösung abdunsten. Bringt man dann das Zinn an die Löthstelle, so wird dasselbe, sobald der zum Schmelzen erforderliche Hitzegrad erreicht ist, sofort schön dünnflüssig zwischen die vorher genetzten Flächen eindringen, sie verzinnen und unter einander verbinden. Ob dieß erfolgt ist, erkennt man leicht daran, ob das Zinn so vollständig in die Löthfuge eingedrungen ist, daß es auf der entgegengesetzten Seite sichtbar ist. Scheint die Ausbreitung des Zinnes nicht genügend erfolgt zu seyn, so darf man nur mit einem in die Chlorzinklösung getauchten Holzstäbchen oder einem Pinsel oder einer Federfahne nochmals längs der Löthfuge hinstreichen.

Während die Feuchtigkeit ziſchend verdampft, ſchießt das geſchmolzene Zinn hinter dem Stäbchen oder Pinſel her, und ſchließt die Fuge auf's Sauberſte und Vollſtändigſte.

In ähnlicher Weiſe benutzt man dasſelbe zum Verbinden der Telegraphendrähte, welche, nachdem ſie zuſammengewunden ſind, noch mit Zinn verlöthet werden.

Sind die Drähte gezogen, ſo haben ſie eine hinreichend metalliſch reine Oberfläche, um ſofort verlöthet werden zu können; ſind ſie jedoch lediglich durch Walzwerke bis zu der erforderlichen Feinheit ausgeſtreckt worden, ſo müßen ſelbſtverſtändlich die Enden erſt in geeigneter Weiſe vom Glühſpan gereinigt werden, bevor ſie zuſammengedreht werden. Der ſo gebildete Knoten wird dann in ein Gefäß mit geſchmolzenem Zinn getaucht, deſſen Oberfläche durch eine Schicht geſchmolzenen Chlorzinks bedeckt iſt. Der eingetauchte Drahtknoten erhält durch das Eintauchen ſchon eine vollſtändig verzinnte Oberfläche, welche an den Berührungsſtellen der Drähte zuſammen löthet und ſo eine hinreichend innige Verbindung für die Durchleitung des galvaniſchen Stromes bildet.

In gleicher Weiſe ſpielt es eine Hauptrolle bei der Verzinkung des Eiſens — der Darſtellung des ſogenannten galvaniſirten Eiſens. Wenn man eine Eiſenblechtafel durch Abbeizen mittelſt Salzſäure vom Glühſpan befreit, ſie darauf in eine Chlorzinklöſung eintaucht und darauf in einem geeigneten erhitzten Raume abtrocknet, ſo wird ſie ſich, wenn man ſie darauf in geſchmolzenes Zinn eintaucht, über und über mit Zinn überziehen, und wenn man ſie nachher noch einmal durch ein Walzwerk gehen läßt, das vollſtändige Ausſehen einer Zinkblechtafel angenommen haben, obgleich der Ueberzug ungemein dünn iſt.

In dieſer Weiſe werden auch die großen verzinkten Eiſenbleche dargeſtellt, welche nachher wellenförmig gerippt werden, und zu verſchiedenen baulichen Zwecken verwendet werden. In großartigem Maaßſtabe wird dieſe Fabrication von v. Winiwarter in Wien betrieben. Um große Blechtafeln von 7 Fuß Länge und 3 Fuß Breite verzinken zu können, bedarf man entſprechender großer Gefäße, um das Zink zu ſchmelzen. Man bedient ſich dazu großer gußeiſerner Käſten. Da dieſe aber von geſchmolzenem Zink leicht durchgefreſſen werden würden, ſo wird zunächſt eine Partie Blei darin geſchmolzen und dann erſt Zink, welches als das leichtere Metall oben ſchwimmt, und durch das Blei von der Berührung mit dem erhitzten gußeiſernen Boden abgehalten wird. (Breslauer Gewerbeblatt, 1866, Nr. 17.)

Ueber das Verhalten des Kalkes beim Brennen.

Der Bulletin de la Société de l'industrie minérale, t. X p. 511, enthält einen ſehr ausführlichen Aufſatz von J. Dorlhac und Saminn über die Kalkinduſtrie des Mayennedepartements, welchem wir eine Angabe über das Verhalten des Kalkes beim Brennen entnehmen, die unſeren Leſern neu ſeyn dürfte. Wir meinen hiermit nicht die Beobachtung, daß zwei aus demſelben Kalkſteinblocke gefertigte Cylinder, welche in Porzellanröhren demſelben Hitzegrade ausgeſetzt wurden, während über den einen Waſſerdampf, über den anderen ein Luftſtrom geleitet wurde, in derſelben Zeit nicht gleichviel Kohlenſäure verloren (100 Th. Kalkſtein verloren im Waſſerdampfe 3,103 Th. Kohlenſäure mehr als in der Luft); denn ſollte dieſe jedenfalls nicht ſehr erhebliche Verſchiedenheit nicht wirklich in der Natur des Waſſerdampfes, ſondern vielmehr darin begründet ſeyn, daß der Dampfſtrom durch eine größere Geſchwindigkeit das Austreiben der Kohlenſäure beförderte, ſo wäre dieß nur eine Beſtätigung der ſchon ſeit den Beobachtungen Gay-Luſſac's bekannten Thatſachen.

Die Verfaſſer haben aber beobachtet, daß jene beiden Cylinder beim Brennen eine Volumenzunahme erlitten: vor dem Brennen waren ſie beide 27 Millimeter lang und 17 Millimeter dick, nach vollſtändigem Brennen aber 28 Millimeter lang und 17,7 Millimet. dick; ihr Volumen war alſo etwa um ein Zehntel vermehrt. Es iſt die Bemerkung hinzugefügt, daß dieſelbe Zahl ſich auch aus den Verſuchen mehrerer Anderen ergeben habe. Wir haben nirgends eine gleichlautende Angabe finden können; in allen Lehrbüchern der Chemie wird vielmehr ausdrücklich eine Verminderung des Volumens beim Brennen angegeben. (Zeitſchrift des Vereines deutſcher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 684.)

Darstellung des Wasserstoffsuperoxydes.

Bekanntlich bildet sich nach Schönbein beim Schütteln von Zinkamalgam mit Wasser in einer mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas gefüllten geräumigen Flasche eine Flüssigkeit, die etwa $^1/_{45000}$ Wasserstoffsuperoxyd enthält. C. Hoffmann hat versucht, auf andere Weise reichere Lösungen zu gewinnen und empfiehlt folgendes Verfahren: Man verbrennt Kalium in einem Porzellantiegel unter Aufblasen von Luft, bis man eine an Kaliumsuperoxyd reiche gelblichgrüne Masse erhält. Diese trägt man in eine stark abgekühlte Kieselfluorwasserstoffsäure oder auch Weinsäure ein und gewinnt dann Lösungen, welche $^1/_{375}$ Wasserstoffsuperoxyd enthalten. Wird nicht abgekühlt, so enthalten die Lösungen nur $^1/_{735}$ davon.

Baryumsuperoxyd, welches man leicht aus chemischen Fabriken beziehen kann, eignet sich zur Bereitung von Wasserstoffsuperoxyd mittelst Kieselfluorwasserstoffsäure, unseren Beobachtungen zufolge, eben so gut als Kaliumsuperoxyd. Professor Böttger. (Polytechn. Notizblatt, 1866, Nr. 18.)

Ueber Darstellung der Ameisensäure; von J. C. Sticht aus Brooklyn bei New-York.

Die im vorigen Jahre von Lorin empfohlene Darstellung von Ameisensäure aus Oxalsäure mittelst Glycerin (polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 300) habe ich im Großen probirt und kann ich dieselbe sehr empfehlen. Ich verfuhr folgendermaßen. In eine 60 Gallons haltende, durch gespannten Dampf zu heizende bleierne Destillirblase wurden 100 Pfd. ganz gewöhnliches Glycerin von 26° Baumé, 75 Pfd. Oxalsäure und 75 Pfd. Wasser gebracht. Dieß geschah am Abend; während der Nacht ließ man gerade so viel Dampf durch das in die Blase mündende Bleirohr streichen, daß das Ganze dem Kochen nahe, aber nicht höher erhitzt wurde und auf dieser Temperatur blieb. Am anderen Morgen erhöhte man die Temperatur und destillirte so lange als etwas überging, worauf wieder 50 Pfd. Wasser nachgegossen und dasselbe wieder abdestillirt wurde. Diese Operation wiederholte man zwei Tage lang, worauf man sämmtliches Destillat mit kohlensaurem Natron sättigte und zur Trockne verdampfte. Es hinterblieben 62 Pfd. ameisensaures Natron. Die später daraus bereitete Ameisensäure war ganz rein.

Dieses Verfahren bietet im Vergleich zu dem älteren große Vortheile dar, wie Jeder zugeben wird, der je Ameisensäure aus Stärkmehl und Braunstein bereitet hat. Die Säure läßt sich auf diese Weise leicht in großen Quantitäten darstellen. Das Glycerin kann immer wieder zu demselben Zwecke verwendet werden. (Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. XVI S. 49.)

Rosanilin als Reagens auf Fettsäuren.

Bringt man nach Dr. Jacobsen (Chemisch-technisches Repertorium 1866, I, S. 84) zu einem neutralen Oel ein Stäubchen trockenes Rosanilin, so löst sich auch beim Umschütteln und Erwärmen im Wasserbad nichts davon auf, das Oel bleibt ungefärbt; war das Oel aber ranzig, so färbt es sich bald schwach roth; bei sehr stark ranzigem Oel erreicht der Farbenton die Tiefe von Himbeersaft. Käufliche Fuchsine (salzsaures, arsensaures ꝛc. Rosanilin) lösen sich weder in neutralen noch ranzigen Oelen auf. Oelsäure (oder eine andere Fettsäure) löst Rosanilin augenblicklich in großer Menge und färbt sich damit bis zur Undurchsichtigkeit; ölsaures Rosanilin wird von neutralen Oelen und Fetten in allen Verhältnissen gelöst. In manchen Fällen kann daher Rosanilin benutzt werden, freie Fettsäuren in Oelgemischen ꝛc. zu erkennen. Im Handel kommen z. B. seit einigen Jahren unter verschiedenen Namen weiße Lebertrane vor, die entweder gar keine Lebertrane, sondern flüssiges Fett verschiedener Säugethiere sind, oder auf die Weise hergestellt werden sollen, daß man hellblanken Lebertran mit Potaschelauge schüttelt, längere Zeit absetzen läßt und filtrirt. Da nun aber die medicinische Wirksamkeit des Lebertranes wesentlich seinem Gehalt an freien Fett-

säuren zugeschrieben werden muß, kann solchem weißen Thrane keine andere medicinische Wirkung, als jedem beliebigen neutralen fetten Oele innewohnen, denn das Fett der Seesäugethiere enthält keine freie Fettsäuren, Potasche entzieht sie dem Leberthrane. Es kommt aber auch mitunter ein so hellfarbiger „ächter," d. h. nicht mit Lauge behandelter Leberthran vor, daß man versucht seyn kann, ihn für einen der oben beschriebenen zu halten. Aechter Leberthran im Reagensglas mit etwas Rosanilin geschüttelt, färbt sich sehr bald schon in der Kälte roth, beim Erwärmen im Wasserbad nimmt er Rosanilin bis zur tief dunkelrothen Färbung auf; unächter Thran färbt sich dagegen nicht, eine schwache Färbung zeigt an, daß er ranzig geworden. Ein sogen. Labrador-Thran, fast wasserhell, von äußerst mildem Geschmack und Geruch, zeigte auch bei längerem Erhitzen im Wasserbad durch Rosanilin nicht die mindeste Färbung. — Als Schmieröl werden neuerdings Gemische von schwerem paraffinhaltigem Petroleum (Petroleumrückstand) mit fetten Oelen (Rüböl) angefertigt; nun ist es vorgekommen, daß der Fabrikant statt des Rüböles die billigere Oelsäure, welche sehr rasch die Maschinentheile angreift, verwendet; auch für diesen Fall kann man mittelst Rosanilin sehr rasch die Gegenwart der Oelsäure constatiren. Bei einigermaßen erheblichem Gehalt eines Oeles an freier Fettsäure löst sich das in Pulverform in das Oel gebrachte Rosanilin sehr bald auf; ist wenig freie Fettsäure vorhanden, ist ein Oel nur ranzig, so dauert der Eintritt der Färbung längere Zeit. Für letzteren Fall verfährt man zweckmäßiger folgendermaßen: Man bereitet sich eine kalt gesättigte Lösung von Rosanilin in absolutem Alkohol, schüttelt einige Tropfen dieser Lösung mit dem zu prüfenden Oele und erwärmt die Mischung in einem Becherglässchen im Wasserbad bis zur Verflüchtigung des Alkohols. War keine freie Fettsäure vorhanden, so scheidet sich beim Stehen das ausgeschiedene Rosanilin aus dem ungefärbten Oele am Boden ab, oder bleibt bei sehr dickflüssigem Oele als bräunliches Pulver in dem Oele suspendirt. Aus einer Handlung entnommene Proben von Provenceöl und fettem Mandelöl wurden durch Rosanilin nicht gefärbt, Mohnöl färbte sich schwach roth, Leinöl stärker roth (durch die gelbe Farbe des Leinöles bräunlich nüancirt), am stärksten Ricinusöl. Provenceöl, mit 5 Procent Oelsäure versetzt, zeigte die Farbentiefe von Himbeersaft. — Selbstverständlich kann das Rosanilin auch zur Prüfung auf feste Fettsäuren benutzt werden, die man dazu natürlich im Wasserbad verflüchtigen muß; eine höhere Erhitzung als 100° C. ist nicht rathsam und kann zu Täuschungen Veranlassung geben. Man kann statt des Rosanilins wohl auch eine andere Anilinfarbbasis anwenden; die rothe Farbe ist aber für das Auge am empfindlichsten und compensirt am leichtesten die etwa vorhandene natürliche gelbe Farbe des Oeles oder Fettes.

Verordnung der französischen Regierung über die Magazinirung ꝛc. des Petroleums.

Art. 1. Das Petroleum und seine Abarten, die Schiefer- und Theeröle, die Essenzen und anderen Kohlenwasserstoffe zur Beleuchtung, Beheizung, Erzeugung von Farben und Firnissen, zum Einfetten von Stoffen oder zu irgend einer anderen Verwendung, sind, je nach ihrem Grade der Entzündbarkeit, in zwei Kategorien eingetheilt. — Die 1. Kategorie umfaßt die sehr entzündbaren Substanzen, d. h. jene, welche bei einer Temperatur unter 35° Celsius Dämpfe abgeben, die in Berührung mit einem brennenden Zündhölzchen sich entzünden.

Die 2. Kategorie umfaßt die weniger entzündbaren Substanzen, d. h. jene, welche erst bei einer Temperatur von oder über 35° C. Dämpfe abgeben, die in Berührung mit einem brennenden Zündhölzchen sich entzünden.

Art. 2. Die Hütten für die Erzeugung, Destillation oder Arbeit im Großen mit den im Art. 1 enthaltenen Substanzen sind in die 1. Classe der Etablissements eingetheilt, auf welche sich das Decret vom 15. October 1810 und die königl. Verordnung vom 14. Jänner 1815 über gefährliche, ungesunde und belästigende Werkstätten beziehen.

Art. 3. Die Magazine für Substanzen, welche der 1. Kategorie angehören, sind in die 1. Classe der ungesunden oder gefährlichen Etablissements eingetheilt, wenn sie, wenn auch nur zeitweise, 1050 Liter oder darüber von den genannten Substanzen

enthalten. — Sie gehören der 2. Classe an, wenn die eingelagerte Quantität über 1050 Liter beträgt, aber nicht 10500 Liter erreicht.

Art. 4. Die Magazine für den Detailverkauf in Mengen, welche 1050 Liter nicht übersteigen, können ohne vorhergegangene Bewilligung errichtet werden. In jedem Falle sind die Besitzer derselben gehalten, an den Präfecten eine Erklärung zu richten, welche eine genaue Bezeichnung des Locals und der Quantität, innerhalb welcher sie ihre Vorräthe beschränken wollen, und die Verpflichtung enthalten, sich nach den im nachfolgenden Art. 5 enthaltenen allgemeinen Maßregeln zu richten.

Art. 5. Die Magazine für den Detail-Verkauf von Substanzen der 1. Kategorie in Quantitäten über 5 Liter und nicht 150 Liter überschreitend und die Magazine von Substanzen der 2. Kategorie in Mengen über 60 Liter und 1050 Liter nicht überschreitend, welche nach dem Wortlaute der Art. 4 und 5 ohne vorhergegangene Bewilligung errichtet werden können, sind nachfolgenden allgemeinen Bedingungen unterworfen:

1. Das Local des Depots kann nur zu ebener Erde oder im Keller seyn; es muß mit Steinen, welche mit einem Mörtel aus Kalk und Sand oder Cement versetzt und zusammengefügt sind, gepflastert seyn.

2. Die Schwellen der Verbindungs-Thüren mit den anderen Theilen des Hauses und mit der Straße müssen aus Stein seyn und mindestens 1 Decimeter höher seyn als der gepflasterte Fußboden, um auf diese Art die allenfalls sich ergießenden Flüssigkeiten an ihrer Ausbreitung zu verhindern.

3. Wenn das Depot in einem Keller sich befindet, so muß er gut durch das Tageslicht beleuchtet, entsprechend ventilirt und ohne irgend eine Verbindung mit den benachbarten Kellern seyn, von welchen er durch volle Mauern aus solidem Mauerwerk von wenigstens dreißig Centimeter Dicke getrennt seyn muß.

4. Ist das Depotlocal zu ebener Erde, so darf es keine Stockwerke über sich haben, muß gut ventilirt und durch das Tageslicht beleuchtet seyn. Die Mauern müssen aus gutem Mauerwerk und die Eindeckung muß von Eisen-Trägern getragen werden.

5. In jedem Falle muß das Local leicht zugänglich seyn und darf nicht in Verbindung mit irgend einer Räumlichkeit stehen, welche zur Einlagerung von Holz oder anderen brennbaren Materien dienen und so Elemente zu einem Brande bilden könnten.

6. Die Flüssigkeiten müssen entweder in mit einem Deckel versehenen Metallgefäßen oder in soliden und vollkommen dichten, mit Eisenreifen umgebenen Fässern, deren Fassungsvermögen 150 Liter nicht überschreiten darf, oder in Krügen aus Glas oder Thon umwickelt mit einer Hülle von Stroh-Weidengeflecht oder anderen Materien derart, um das Gefäß gegen einen zufälligen Stoß durch einen harten Körper zu sichern, aufbewahrt werden; das Fassungsvermögen dieser Krüge darf 60 Liter nicht übersteigen, sie müssen sehr sorgfältig zugestopft seyn.

7. Die Gefäße, welche zum laufenden Verschleiß dienen, müssen verschlossen und mit Hähnen versehen seyn.

8. Das Ablassen oder Umfüllen der in Vorrath befindlichen Flüssigkeiten darf nur bei Tageslicht und soll so viel als möglich mittelst einer Pumpe geschehen.

9. Abends muß das Local durch eine oder mehrere Laternen beleuchtet seyn, welche an von den die entzündbaren Flüssigkeiten enthaltenden Gefäßen und besonders jenen, welche zum laufenden Verschleiße dienen, entfernten Punkten an den Mauern angebracht seyn müssen.

10. Es ist untersagt, daselbst Feuer anzumachen und leere Fässer, Breter oder irgend andere brennbare Stoffe aufzubewahren.

11. Es ist eine der Größe des Depots entsprechende Menge von Sand oder Erde in dem Locale vorräthig zu erhalten, um einen Brand beim Ausbruche gleich ersticken zu können.

12. Der Depotinhaber muß immer eine oder mehrere, in gutem Zustande sich befindende Sicherheitslampen zu seiner Verfügung haben, deren man sich nach Bedürfniß in den Theilen des Locales bedienen würde, welche von den an den Mauern befestigten Laternen nicht genügend beleuchtet werden.

Es ist ausdrücklich untersagt, in dem Locale mit tragbaren offenen Lampen, welche keine Sicherheits-Einrichtung besitzen und demnach ein Feuerfangen einer Mischung von Luft und entzündbaren Dämpfen veranlassen könnten, herumzugehen.

Die Detailverkäufer, deren Vorrath auf 5 Liter der Substanzen von der 1. Kate-

gorie oder auf 60 Liter der Substanzen von der 2. Kategorie beschränkt ist, werden an die Vorsichtsmaßregeln gebunden seyn, welche ihnen in jedem Falle von der Municipal-Behörde angegeben und vorgeschrieben werden.

Art. 6. Die Depots, welche nicht den hier vorgeschriebenen Bedingungen entsprechen, oder deren Besitzer unterlassen würden, denselben zu genügen, werden über Befehl der Administrativbehörde geschlossen, abgesehen von den aus der Uebertretung der polizeilichen Vorschriften folgenden Strafen.

Art. 7. Der Transport sämmtlicher im Art. 1 angeführten Substanzen muß bei Quantitäten über 5 Liter ausschließend in Gefäßen aus Eisenblech, Weißblech oder Kupfer geschehen, welche vollkommen dicht und hermetisch verschlossen sind, oder in vollkommen dichten Fässern, welche mit Eisenreifen umgeben sind, und deren Fassungsvermögen nicht 150 Liter überschreiten darf, oder in Krügen oder Flaschen aus Glas oder Thon von höchstens 60 Liter Fassungsvermögen, welche zugestopft und mit Flechten von Stroh, Weiden oder anderen Materialien zum Schutze der Gefäße gegen das Zerbrechen umgeben sind. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-vereins, 1866 S. 163.)

Die Einrichtung des Petroleum-Magazins der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Hierüber machte der Ingenieur Julius Schwarz in der Wochenversammlung des österr. Ingenieur- und Architektenvereins vom 6. Mai d. Js. nachstehende Mittheilungen.

Das Nordbahn Petroleum-Magazin wurde am linken Ufer des Kaiserwassers, am rechtseitigen Fuße des Bahndammes in der Richtung gegen die Station Floridsdorf erbaut.

Dasselbe besteht aus zwei Geschossen, einem Kellergeschoß und einem zweiten im Niveau der Bahn. Durch zwei Scheidemauern ist jedes dieser Geschosse in drei nahezu gleich große Abtheilungen geschieden, deren jede durch besondere aus starkem Eisenblech construirte Magazinthore für sich allein zugänglich ist. Das Kellergeschoß ist gewölbt, und steht mit einem Kellerhals in Verbindung, vermittelst welchem der Zugang und respective auch die Zufahrt zu den einzelnen unteren Abtheilungen vermittelt wird.

Der Fußboden dieser Magazinabtheilungen ist von Cement hergestellt und ist derselbe derart construirt, daß die Fußbodenflächen nach der Mitte zu geneigt sind; in den tiefsten Punkten, welche sich durch diese Flächendurchschneidungen ergeben, sind eiserne Versenk-Kästen angebracht, welche 2' breit, 3' lang und 3' tief sind, und zwar befinden sich in jeder der drei oberen Abtheilungen je vier und in jeder der drei unteren Abtheilungen im Kellergeschoß je ein solcher versenkter Kasten. Diese Kästen stehen ihrerseits durch Röhrenleitungen mit gemauerten, in der Fundamentsohle liegenden Canälen in Verbindung, und zwar derart, daß die drei zu den einzelnen über einander liegenden Abtheilungen gehörigen Zweigcanäle in einem Hauptcanal sich vereinigen, der schließlich in eine gemauerte Cisterne von 9' Durchmesser und 17' Tiefe einmündet. Es ist ferner jeder dieser Zweigcanäle durch außerhalb jeder Abtheilung zugängliche eiserne Schuber im Kellergeschoß zu öffnen und zu schließen, und zwar geschieht dieß der Art, daß in Momenten der Gefahr nur der eine jeweilig erforderliche aufgezogen wird, während die Schuber in den anderen Zweigleitungen geschlossen bleiben.

Die Fenster in beiden Geschossen sind mit zweiflüglichen von außen zu schließenden eisernen Fensterläden versehen; alle Thorgewände sind von Stein, die Magazins-Schubthore von starkem Eisenblech construirt. Zur Communication zwischen den Abtheilungen im oberen und im unteren Geschosse dienen drei eiserne Wendeltreppen, welche nach oben zu mit einer eisernen Fallthüre abgeschlossen werden können. Außerdem vermittelt ein gemauerter kleiner Schacht in Verbindung mit einer Aufzugvorrichtung das Herablassen von beladenen Fässern in das Kellergeschoß und ist diese Schachtöffnung unter dem Magazins-Perron ebenfalls mit einer eisernen Fallthüre wohl verschließbar.

Die Dachconstruction ist eine Winiwarter'sche, und zwar mit Anwendung einer feuersicheren Zwischendecke, welche von Gurten aus verzinktem Eisenblech getragen wird. Die Fußpunkte dieser Gurten ruhen in gußeisernen Schuhen, welche an der Mauerbank festgeschraubt sind und ist diese letztere durch eine Eisenarmatur und an den Stellen zwischen den Gurten durch eine Ziegelaufmauerung vollkommen feuersicher gelegt.

Vermöge der nun so getroffenen Einrichtung müßte bei einem etwa in einer Abtheilung durch irgend welche Veranlassung ausbrechenden Brande das Feuer auch nur auf diese Abtheilung beschränkt bleiben, denn in einem solchen Falle würden allsogleich die von außen zu schließenden Fensterläden geschlossen, das betreffende Magazinsthor ebenfalls gesperrt und der Schuber jenes Zweigcanals aufgezogen werden, welcher mit der betreffenden Abtheilung communicirt. Das durch Bersten oder sonstige Veranlassung sich entleerende Petroleum würde durch die in den tiefsten Punkten des Fußbodens befindlichen Versenk-Kästen in den betreffenden Canal und schließlich in die Cisterne sich ergießen, welche nach oben zu luftdicht abgeschlossen ist. Durch hermetischen Verschluß aller nur denkbaren Luftzutrittsöffnungen könnte in dem Falle eines entstehenden Brandes dieser keine große Ausdehnung gewinnen, und ist noch außerdem durch entsprechend große cylindrisch geformte, wohl verschlossene Aufbewahrungs-Gefäße in den Lager-Räumen schon in erster Linie für die Hintanhaltung einer möglichen Feuersgefahr thunlichste Sorge getragen.

Die Bedeutung der Kieselerde in der Pflanzenernährung; von Professor Dr. August Vogel.

Die Thatsache, daß die Kieselerde am reichlichsten an der Peripherie der Vegetabilien, in dem Oberhäutchen der Gräser und Wasserpflanzen angetroffen wird, hat früher zu der sonderbaren Ansicht Veranlassung gegeben, daß die Kieselerde ein dem vegetabilen Leben fremder und selbst schädlicher Körper sey, welchen die Pflanze zu entfernen sucht und gleichsam wie ein Excret an der äußersten Oberfläche anzuhäufen bestrebt seyn muß. Durch die umfassenden Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturchemie, auf dem von Liebig, ihrem genialen Gründer, angebahnten Wege, haben wir über das Verhältniß der unorganischen Bestandtheile des Bodens zur Pflanze, besonders zur Culturpflanze, eine ganz andere Anschauung gewonnen, und wir wissen jetzt recht wohl, daß auch die Kieselerde nicht als ein durch den Vegetationsproceß auszuscheidender Stoff, sondern als ein wichtiger Nährstoff zu betrachten ist, ja daß große Gruppen der Culturpflanzen ohne diesen ihre Constitution charakterisirenden Bestandtheil gar nicht existiren können. Wenn dessenungeachtet der Kieselerde im landwirthschaftlichen Betriebe bisher die verhältnißmäßig geringste Berücksichtigung zu Theil geworden ist, so rührt dieß offenbar daher, daß sie allerdings in den meisten Bodenarten im Ueberfluß vorhanden ist. Bei weitem der größte Theil der in der Natur vorkommenden Kieselerde gehört aber der krystallisirten Modification an, welche in Wasser und Säuren nahezu vollkommen unlöslich ist; um aber von der Pflanze aufgenommen zu werden, muß sich die Kieselerde in einem Zustande befinden, in welchem sie der Pflanze zugeführt werden kann. Für die Landwirthschaft mußte es somit als eine Aufgabe von großer Bedeutung erscheinen, die unlösliche Kieselerde in eine zur Aufnahme durch die Vegetabilien geeignete Form überzuführen, d. h. die in der Natur vorkommenden verhältnißmäßig geringen Mengen der löslichen Kieselerde-Modification wesentlich zu vermehren. Ich sage absichtlich „vermehren," denn es wäre in der That ein großer Irrthum, wollte man den natürlichen Gehalt an löslicher Kieselerde zu gering anschlagen.

Abstrahirt man ganz von einigen Edelsteinen, dem Kieselsande der Lüneburger Haide, dem Kieselconglomerate im bayerischen Walde u. a., welche die Kieselerde vorzugsweise im amorphen Zustande enthalten, so darf doch nicht unberücksichtigt bleiben, daß eine jede Bodenart, eine jede Acker- oder Gartenerde, wenn sie überhaupt Kieselerde als Bestandtheil mit sich führt, neben der unlöslichen Kieselerde immer, obschon weit geringere Mengen — bisweilen nur Spuren — der amorphen Kieselerde-Modification enthält. Behandelt man eine Ackererde mit kochendem Wasser und raucht die filtrirte Flüssigkeit bis zur Trockne ab, so erhält man einen meistens bräunlich gefärbten Rückstand. In demselben läßt sich stets Kieselerde, bisweilen allerdings nur in Spuren, auf das Deutlichste nachweisen. Offenbar ist ursprünglich schon in der Ackererde und zwar in allen Sorten derselben, die ich bisher in der angegebenen Weise zu prüfen Gelegenheit hatte, in Wasser lösliche Kieselerde vorhanden. Daß in dem Stalldünger nicht unbeträchtliche Mengen löslicher Kieselerde vorhanden sind, ist eine bekannte Thatsache. Hierzu kommt noch der Kieselgehalt des Quell-, Brunnen- und Flußwassers, wodurch den Pflanzen ebenfalls Kieselerde in löslicher Form geboten wird.

Durch Beobachtungen im kleineren und größeren Maaßstabe habe ich zu zeigen

versucht,[90] daß es für die Vegetation entschieden vortheilhaft ist, wenn sich im Boden von vornherein reichlich amorphe Kieselerde befindet oder demselben durch Dünger zugeführt werde. Der Vortheil liegt darin, daß die Umwandlung der krystallisirten in die amorphe Modification der Kieselerde, welche als erster Vorgang der erwachenden Vegetation auftritt, erspart wird, indem die amorphe und gelöste Kieselerde, sogleich von der Ackerkrume absorbirt unmittelbar der Pflanze zur Nahrung dient. Die Hauptresultate lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen: Die Asche der mit amorpher Kieselerde gedüngten Pflanzen enthält etwas mehr Kieselerde als die Asche der mit krystallisirter Kieselerde gedüngten. Der Ertrag einer uncultivirten Wiese wird durch Düngung mit amorpher Kieselerde in höherem Maaße als durch Düngen mit krystallisirter Kieselerde vermehrt. Geringer ist der Einfluß der Kieseldüngungen auf den Ertrag einer vollkommen cultivirten Wiese. Der durch ausschließliche Kieseldüngung erzielte Mehrertrag einer natürlichen Wiese erreicht den Erntenertrag einer vollkommen cultivirten Wiese niemals. Der durch Kieseldüngung erzeugte Mehrertrag der Cerealien bezieht sich nur auf die Strohernte, nicht auf die Körnerernte. Endlich ist noch beobachtet worden, daß durch eine reichliche Düngung mit Kieselerde die Tenacität des auf solchem Boden gezogenen Haferstrohes erhöht werde. Ob die Differenzen indeß groß genug sind, um einer solchen Strohsorte vor einer anderen einem kieselarmen Boden entnommenen in technischer Beziehung, z. B. zur Papierfabrication, den Vorzug zu geben, muß selbstverständlich weiteren Versuchen zu beurtheilen überlassen bleiben. (Deutsche Gewerbezeitung, 1866, Nr. 46.)

Ueber das Verhalten der Kieselsäure zum Ammoniak.

In diesem Betreff enthält Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. XVI Heft 1, eine umfassende Untersuchung von Richard Pribram; die Ergebnisse derselben stellt der Verfasser schließlich in Folgendem zusammen:

1) Sowohl die wasserfreie natürliche und künstliche als auch die wasserhaltige Kieselsäure werden von Ammoniakliquor aufgelöst, aber in sehr verschiedenem Grade, dergestalt daß die natürliche wasserfreie gegen 6000, die künstliche wasserfreie gegen 260, die trockene wasserhaltige gegen 330 und die gallertartige Kieselsäure gegen 140 Theile Ammoniakliquor von 10 Proc. bedarf. (Bei den beiden wasserhaltigen Arten der Kieselsäure bezieht sich das angegebene Löslichkeits-Zahlenverhältniß ebenfalls auf die wasserfreie Säure SiO^3.)

2) Werden diese Lösungen der Luft ausgesetzt, so lassen sie, ungeachtet des dabei stattfindenden großen Ammoniakverlustes, die Kieselsäure nicht wieder fallen, sondern bleiben klar, und wenn sie keine Reaction auf freies Ammoniak mehr geben, so befinden sich Base und Säure darin in dem der Formel $NH^4O + 4SiO^3$ entsprechenden Verhältniß.

3) Durch Kochen der Lösungen entweichen ungefähr $^{19}/_{20}$ des noch vorhandenen Ammoniaks, aber gleichfalls ohne Ausscheidung von Kieselsäure, und in der rückständigen Flüssigkeit stehen nun Base und Säure in dem beiläufigen Verhältniß von 1 Aeq. und 80 Aeq.

4) Läßt man die Lösungen (bei gewöhnlicher Temperatur) eintrocknen, so enthält die trockene Masse Base und Säure in dem nämlichen Verhältnisse wie in der gekochten Solution, aber ihre Löslichkeit in Wasser hat sie so weit verloren, daß letzteres nur mehr Spuren davon aufnimmt.

5) Die vorstehenden Thatsachen verdienen in der analytischen Chemie alle Beachtung, denn ihre Nichtberücksichtigung kann zu merklichen Fehlern Anlaß geben.

6) Sie haben aber auch pflanzenphysiologisches und agricoles Interesse, denn sie liefern einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der Einführung der Kieselsäure in die Gewächse.

7) Endlich ist auch der Medicin Gelegenheit gegeben, Nutzen daraus zu ziehen, insofern ihr dadurch die mildeste lösliche Form geboten wird, in der sie die Kieselsäure innerlich anwenden kann.

---

[90] A. Vogel, die Aufnahme der Kieselerde durch Vegetabilien. Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin gekrönte Preisschrift. München 1866.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXVII.

Zur Beantwortung der Frage: ist es möglich, die Dampfkraft zu verdoppeln, ohne mehr Brennmaterial aufzuwenden?

Diese Frage ist die Aufschrift einer im Juni ds. Js. veröffentlichten kleinen Abhandlung von Thomas Ewbank in New-York, dem vormaligen Patent-Commissär in Washington, welche derselbe der Redaction des polytechnischen Journals behufs der Aufnahme zugesandt hat.[91]

Obschon der Schluß dieses Curiosums anzuzeigen scheint, daß es hauptsächlich zu dem Zwecke geschrieben worden sey, um das Verdienst eines im vorigen Jahre in England patentirten neuen Dampfmaschinensystems hervorzuheben,[92] so hält der unterzeichnete Referent die Mittheilung des Artikels doch in sofern von einigem Interesse für die Leser dieses Journals ,als er neben vielen problematischen und individuellen Ansichten auch manche beherzigenswerthe allgemeine Wahrheiten enthält, und die Aufgabe in Betreff der Oekonomie des Brennmaterials bei der Dampferzeugung und Dampfverwendung noch immer eine unabgeschlossene Tagesfrage bildet.

Indessen wird der Referent, um die Leser nicht zu ermüden, den immerhin etwas sonderbaren Artikel nicht einfach übersetzen, sondern frei und berichtigend bearbeiten, und möglichst abzukürzen suchen.

Die Dampfmaschine mit Hochdruck und ohne Condensation werde gegenwärtig allgemein als Hauptrepräsentant dieser Kraftmaschine betrachtet, und bei dieser Maschine sey in dem verbrauchten Dampf der doppelte Betrag der Kraft enthalten, welche in Wirklichkeit durch dieselbe nutzbar gemacht werde.

---

91 Eine Uebersetzung in's Französische befindet sich bereits in den Annales du Génie civil vom August 1866.

92 Worin dieses besteht, wird am Schlusse kurz angedeutet werden.

Indessen gebe es jetzt noch viele Ingenieure und Techniker, welche nicht glauben wollen, daß eine so bedeutende Dampfkraft verloren gehe, und sich deßhalb für überzeugt halten, daß eine solche Behauptung übertrieben sey und weit von der Wahrheit abstehe. Ohne Zweifel verdienten hierbei die Ansichten der Praktiker besonders berücksichtigt zu werden; allein hier handle es sich nicht bloß um individuelle Ansichten, sondern vielmehr um entscheidende Versuche und bewährte Naturgesetze. In vielen Dingen sey die Wahrheit verdunkelt, weil man sich nicht die Mühe nehme, die Sache aufzuklären; aber in einer Angelegenheit von solcher Wichtigkeit sollte man keine Zeit verlieren, sich darüber Gewißheit zu verschaffen.

Die nachfolgenden Sätze schlössen die ganze Frage ein, und die ihnen folgenden Erläuterungen würden genügen, die Sache aufzuhellen.

1) In allen Fällen bleibe in dem verbrauchten Dampf, der die Maschine verläßt, so viel Kraft zurück als dem Kolben derselben mitgetheilt worden ist.

2) In den meisten Fällen könnte man dem Dampf noch mehr und in einigen Fällen sogar die doppelte Kraft von jener abgewinnen, welche in der Maschine wirklich nutzbar gemacht wird.

Bekanntlich könne bezüglich der mechanischen Wirkung ein kleineres Dampfvolumen ein größeres von entsprechend kleinerem Druck ersetzen. So seyen 5 Kubikfuß Dampf von 40 Pfund Spannung per Quadratzoll äquivalent mit 10 Kubikfuß von 20 Pfund Spannung oder mit 20 Kubikfuß von 10 Pfd. Spannung u. s. w. Daraus folge aber, daß durch das Volumen oder die Spannung des Dampfes allein die Dampfkraft nicht vergrößert werde. Dieß geschehe einzig durch Vermehrung seiner Menge oder seines Gewichtes, gerade so wie eine größere Hitze nur durch den Verbrauch von mehr Brennstoff, eine größere Lichtintensität nur durch das Verbrennen von mehr Gas und eine größere Wirkung einer abgeschossenen Kanonenkugel nur durch eine stärkere Pulverladung erzielt werde. Hieraus folge aber, daß zu der doppelten oder dreifachen Dampfkraft auch die doppelte oder dreifache Gewichtsmenge Dampf im Dampfkessel erzeugt werden und im Cylinder zur Anwendung kommen müsse; denn es gebe sonst kein Mittel, die innere Kraft des Dampfes zu vermehren.

„Welchen anderen Schluß können wir aber aus jener Anwendung der Dampfkraft ziehen, — wobei wir die Kraft benutzen, welche ein Wasservolum zu 1750 Dampfvolumen ausdehnt, aber die Kraft vernachlässigen, welche beim Zusammenschrumpfen der 1700 Volume (Dampf)

in ein Volum (Wasser) entwickelt wird, — als daß man die Thatsache, daß die negative Kraft bei Flüssigkeiten gleich sey der positiven, nicht berücksichtigt hat?"

Bei den Hochdruckmaschinen werde mit jedem Kolbenhub ein Cylinder voll Dampf in die Atmosphäre abgelassen, wovon bei der Schnelligkeit der Hübe und der hohen Temperatur des Dampfes nur wenig in den Canalleitungen zurückbleibe. Nun frage es sich, ob nicht jede Entladung des entweichenden Dampfes eine Kraft enthalte gleich jener, welche er dem Kolben mittheilte, oder mit anderen Worten, ob nicht die Condensirung desselben zu Wasser eine Kraft abgebe gleich jener, die bei seiner Bildung aus Wasser entstand, ganz ebenso wie ein fallendes Gewicht dieselbe mechanische Arbeit entwickelt, welche zum Heben desselben nöthig war. Die Antwort auf diese Frage sey bereits im Vorhergehenden enthalten, nämlich durch das Fundamentalgesetz der Wirkung und Gegenwirkung gegeben, nach welchem die beiden Kräfte absolut und unvermeidlich gleich seyen. Halten wir uns an ein Beispiel. Eine Hochdruckmaschine habe einen Kolben von 50 Quadratzoll Querschnittsfläche und werde mit Dampf von 60 Pfund Druck per Quadratzoll betrieben.[93] Der Dampfdruck auf den Kolbenquerschnitt beträgt demnach 50 . 60 = 3000 Pfund. Würde nun dieser Dampf, nachdem er dem Kolben diese Wirkung mitgetheilt, statt daß man ihn in die Atmosphäre abläßt, unter einem anderen Kolben verdichtet, so würde er dieselbe Wirkung hervorbringen; denn Dampf von 60 Pfd. Spannung per Quadratzoll enthalte das vierfache Volumen des gewöhnlichen Dampfes, er würde demnach einen Cylinder vom Querschnitt 4 . 50 = 200 Quadratzoll und gleicher Länge wie der andere Kolben füllen, und der so ausgedehnte Dampf würde dann einen Druck von 200 . 15 = 3000 Pfund auf die Kolbenfläche ausüben. Daß aber dieser Druck nur zur Wirkung kommen kann, wenn der Gegendruck ganz aufgehoben wäre, der Kolben sich also in einem luftleeren Raume bewegen würde, sagt der Verfasser hier nicht.

Er wendet sich sofort zum zweiten Satz, der dasselbe Gebrechen, nur noch im erhöhten Maaße, mit dem ersten theilt, und bemerkt, daß derselbe keineswegs im Widerspruch mit dem ersten Satze stehe, wie man etwa glauben könnte. Sogleich ist er auch, um die beiden Sätzen gemeinsame Schwierigkeit zu heben, mit demselben Auskunftsmittel zur

---

93 Es sind hier durchweg englische Maaße verstanden.

Hand. Denn er sagt sofort: eine Cylinderfüllung des gewöhnlichen Dampfes von 1 Atmosphäre Spannung habe zwar keine Expansionskraft oder directe Wirkung auf den Kolben, aber es genüge, um eine solche hervorzurufen, unter dem Kolben durch Condensation des Dampfes einen leeren Raum zu erzeugen, indem dann, obwohl beide Kräfte (die auf diese Weise producirte und consumirte) theoretisch genommen einander gleich seyen, in der Praxis die condensirende Kraft den größeren Effect entwickele. Und auf diese Weise werde durch Dampf von 2 Atmosphären Spannung und darüber, wenn der Gegendampf völlig condensirt werde, mehr Kraft — nämlich 15 Pfd. per Quadratzoll — erreicht, als seine directe Wirkung zu geben im Stande sey, weil im letzteren Fall die Expansionskraft des Dampfes gegen die Atmosphäre wirke und daher den Druck von 1 Atmosphäre oder 15 Pfund per Quadratzoll verliere. Deßhalb gäben Maschinen, die mit Dampf von 30 Pfund oder einem Druck von 2 Atmosphären arbeiten, gewöhnlich nur die Kraft von 1 Atmosphäre; ebenso jene mit 60 Pfund Dampfdruck bloß die Kraft von 45 Pfund, und jene von 90 Pfund die Kraft von 75 Pfund per Quadratzoll u. s. f. Und gestützt auf diese ziemlich problematische Beweisführung hält sich der Verfasser für berechtigt, in dem angeführten zweiten Satz den Ausdruck „in den meisten Fällen" sogar zu verändern in die Worte „in allen Fällen," und den Ausdruck „in einigen Fällen," als kaum einer weiteren Erklärung benöthigt, so viel als ganz zu übergehen. In dieser Beziehung bemerkt er nur, daß eine Maschine mit einem Kolben von 50 Quadratzoll und Dampf von 30 Pfd. Druck per Quadratzoll, bloß eine effective Kraft von 15 Pfd. per Quadratzoll oder von $50 . 15 = 750$ Pfund per Kolbenquerschnitt habe, daß dagegen derselbe Dampf die doppelte Kraft abgeben würde, wenn er unter einem Kolben von 100 Quadratzoll Querschnitt (bei gleicher Länge des Cylinders) völlig condensirt würde, nämlich $100 . 15 = 1500$ Pfund.

Der Verfasser unterläßt aber auch hier, näher anzugeben, wie unter dem Kolben ein leerer Raum erzeugt oder der Gegendampf völlig condensirt wird. Dazu bedarf es natürlich ebenfalls Kraft und diese kommt daher jedenfalls wieder in Abzug, so daß der Gewinn an Kraft keineswegs so bedeutend seyn kann, wie er meint und in seinen beiden Sätzen ausspricht, abgesehen davon, daß in vielen Fällen der Anwendung noch andere Elemente außer der Oekonomie des Dampfes und des Nutzeffectes der Dampfkraft, wie die Geschwindigkeit, der verfügbare Raum ꝛc., zu berücksichtigen sind und für die Einführung von Hochdruckmaschinen ohne Condensation, statt Niederdruckmaschinen mit Condensation, sprechen.

Indessen geben wir gerne zu, daß bei den Dampfmaschinen in dem Dampfverbrauch, wie in der Dampferzeugung, jedenfalls noch bedeutende Ersparnisse möglich wären. Es fragt sich nur, auf welche Weise und um welchen Preis sich diese in jedem einzelnen Falle erzielen lassen. [94]

Da angenommen wird, sagt der Verfasser, die Kraft einer Hochdruckmaschine sey viel mehr werth, als das Brennmaterial, welches sie verbraucht, so könnte man glauben, eine Vermehrung dieser Kraft um denselben Betrag sollte sich im selben Verhältniß ökonomischer herausstellen. Statt dessen ist es jedoch noch vortheilhafter, kaltes Wasser (zur Condensation des Dampfes) anzuwenden, weil solches wohlfeiler ist als Steinkohle (zur Erzeugung des höher gespannten und heißeren Dampfes). Die Kosten beständen hierbei in der Anwendung dessen, was allüberall um Nichts zu haben sey. Diesen Vortheil abweisen, hieße so viel als ein theilweises Resultat mit großen Kosten einem vollen Resultat mit kleinen Kosten vorziehen. Wenn es daher allgemeiner bekannt wäre, daß die durch Condensation erlangte Kraft größer ist als die directe Expansionskraft, so würde erstere, meint der Verfasser, kaum mehr länger vernachlässigt werden, und wenn man allgemein einen besonderen Condensator anwendete, würde man wohl einsehen, daß es an der Zeit wäre, das von Newcomen's atmosphärischer Maschine herrührende Urtheil zu revidiren. Denn Dampfkraft sparen, heiße das sparen, was mehr Werth habe als Silber und Gold. Diese Oekonomie der Dampfkraft stehe daher auch in einer ganz bestimmten Beziehung zur Wohlfahrt der einzelnen Nationen, deren Fortschritt und Rückschritt sehr wesentlich von ihr bedingt werde. Dieselbe stehe auch in directer und inniger Beziehung zu einer anderen, die europäischen Staatsmänner ernstlich beschäftigenden Angelegenheit, das ist zur allfälligen späteren Erschöpfung der englischen Kohlenfelder. Die Kosten, welche die Erzeugung der Dampfkraft in der ganzen Welt nöthig macht, seyen enorm und noch immer im Zunehmen begriffen. Die Hälfte dieser producirten Dampfkraft verlieren, sey so viel als die halbe Brennstoffmenge nutzlos verschwenden; Dampf sparen, heiße also Brennmaterial (Steinkohlen) sparen, und Dampfkraft verdoppeln, heiße ebenso die Hälfte des Brennmaterials (der Steinkohle) erübrigen. Und doch sey es eine Thatsache, daß 50 Proc. weniger gespart werden, als wirklich möglich wäre.

---

94 In letzterer Beziehung machen wir auf „Daelen's Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser" aufmerksam, welche wir demnächst in diesem Journal mittheilen werden und die wenigstens als ein neuer und interessanter Versuch zur Lösung dieses wichtigen Problems zu betrachten ist.

In dem ersten Theile dieses Artikels wurde erklärt, daß der Dampf mehr als den doppelten Betrag der Kraft enthalte, welche er bei seiner directen Wirkung hervorbringt. Und es möge nun noch beigefügt werden, daß nicht mehr als ein Drittel davon weder in Condensations-, noch in Nichtcondensationsmaschinen erreicht werde. Diese Thatsache sey, so unglaublich es auch Vielen scheinen möge, unbestreitbar (siehe Journal of the Franklin Institute, Juliheft 1865). Ebenso wurde gezeigt, daß wir im Oekonomisiren des Dampfes noch kläglich zurück seyen, indem constatirt sey, daß 90 Procent der aufgewendeten Wärme durch Dampfverschwendung verloren gehen. Der gewöhnlichste Beobachter könne sich hiervon überzeugen, da der Dampf auf seinem Wege vom Kessel bis zur Ablaßöffnung im Cylinder auf den Kolben nur eine momentane Wirkung ausübe. Es verstehe sich von selbst, daß jedes Partikelchen des entweichenden Dampfes Kraft mit sich fortnehme und daß, soll dieser Kraftverlust vermieden werden, jedes Dampftheilchen in der Maschine durch Condensation ausgenutzt werden müsse.

Die vorgeschlagene Methode zur Ausnutzung der ganzen Dampfkraft bestehe daher hauptsächlich im Hinzufügen eines atmosphärischen Cylinders, welcher bezüglich des Dampfcylinders um ebenso viel größer ist, als der Dampfdruck den Atmosphärendruck übertrifft, wie dieß in der Beschreibung und den Zeichnungen des von Benjamin Laurence zur Vermehrung der mechanischen Kraft des Dampfes am 17. März 1865 in England erhaltenen Patentes näher ausgeführt worden sey, — von dem wir jedoch nichts weiter in Erfahrung bringen konnten. G. Delabar.

CXVIII.

Selbstthätige Meier'sche Expansionssteuerung; von G. Stark.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 44.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Da die Drosselklappe als Regulirungsmittel bei Dampfmaschinen bekanntlich viele Mängel besitzt, so hat man schon lange gesucht, den Regulator zur Ausgleichung der Ungleichheiten im Gang der Maschine auf die variablen Expansionsvorrichtungen wirken zu lassen. Schon bei den früher sehr beliebten Meier'schen Maschinen mit Expansionsventil

wurden die Mängel der Drosselklappe in etwas vermieden, aber es wurde noch der im Schieberkasten befindliche Dampf bei der Expansion zum Theil verloren. Besser eigneten sich die Schleppschiebersteuerungen, deren Daumenachse bloß anstatt der Drosselklappenachse mit dem Regulator zu verbinden war; die vielen Mängel der Schleppschiebersteuerungen ließen dieselben aber wenig in Aufnahme kommen; konnte man ja mit denselben die größte Cylinderfüllung nur bis auf $^1/_2$ bringen (ohne Voreilung). Am verbreitetsten von allen Expansionsvorrichtungen für stationäre Maschinen ohne Umsteuerung ist offenbar die Meier'sche Expansionsschiebersteuerung, mit der man in weiten Grenzen expandiren kann. Es sind wohl schon mehrere Verbindungen dieser Steuerung mit dem Regulator vorhanden, aber die meisten derselben sind sehr complicirt. Vorigen Winter wurde mir nun in der Fabrik der HHrn. Gebrüder Merkel in Chemnitz die Aufgabe gestellt, eine derartige Zusammenstellung zu construiren. Wenn sich nun meine Construction vielleicht auch noch nicht zu den vollkommensten zählen kann, so hat doch die Ausführung des ersten Regulators dieser Construction, der sich in der Hainsberger Papierfabrik im Gang befindet, gezeigt, daß es sich nur noch um kleine Abänderungen handelt, um allen Anforderungen zu entsprechen. Die HHrn. Gebrüder Merkel haben für das Königreich Sachsen ein Patent auf diese Anordnung erhalten.

Wie die Abbildungen zeigen (Fig. 7 Aufriß, Fig. 8 Grundriß, z. Th. Durchschnitt), steht der Regulator an der Seite der Maschine dicht hinter dem Schieberkasten. Durch das conische Räderpaar a, a' wird von der Schwungradwelle o aus die Welle b und von dieser durch das zweite conische Räderpaar c, c die hohle Achse l, l des Regulators in Bewegung gesetzt. Der Regulator ist ein pseudoparabolischer; der Muff e hebt beim Ausschlagen des Regulators durch die Zugstange f, welche mittelst eines Keils g an den Muff und mit 4 runden Stahlstiften g an die rotirende Zahnstange h gekuppelt ist, letztere in die Höhe und setzt so den Sector i, i und das Rädchen k in Umdrehung. Letzteres führt in einer Nuth die Expansionsschieberstange so, daß sich dieselbe mit ihm drehen muß und die Expansionsplatten entsprechend auseinander- oder zusammengeschraubt werden, je nachdem der Regulator steigt oder fällt. Das Gewinde der Expansionsschieberstange ist sehr steil und dreigängig. m ist eine Supportführung für die Schieberstangen und der an sie unmittelbar angegossene Arm n gibt das Lager für das Rädchen k ab; der Stellring p hält dasselbe, damit es nicht mit von der Schieberstange hin- und hergenommen wird. — Der Regulator, welcher sich in Hainsberg im Gang befindet, regulirt von voller bis circa $^1/_4$ Füllung;

an einem für die Industrieausstellung in Chemnitz bestimmten Regulator ist der Sector i, i ungleicharmig ausgeführt und beide Arme desselben gegenseitig verstellbar, wodurch erstens die Regulirung der Expansion auf weitere Grenzen ausgedehnt wird (nahezu bis zum gänzlichen Abschluß in ganzer Füllung) und zweitens dem Maschinisten ermöglicht wird, den Regulator diejenigen Expansionsgrade bestreichen zu lassen, die dem günstigsten Expansionsgrad, für einen bestimmten Fall, symmetrisch zu beiden Seiten liegen. — Dieser Regulator wirkt sehr rasch und ist hauptsächlich für Betriebsmaschinen der Spinnerei, Weberei, Papierfabrication ꝛc. sehr geeignet, während er für Schneidemühlen ꝛc. als pseudoparabolischer Regulator zu rasch wirkt; man kann in diesen Fällen den Watt'schen Regulator anwenden und größere Ausgleichungsgewichte anbringen, welche dem Regulator etwas hemmend entgegen wirken.

CXIX.

Emmet's verbesserter Dampfhammer.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1866, S. 116.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Erfindung von C. Emmet, Ingenieur in Dalton bei Huddersfield, zerfällt in zwei Haupttheile.

Der erste Theil hat zum Gegenstand, den Dampfhammer unmittelbar nach dem Schlag selbstthätig umzusteuern, mag der Hub groß oder klein, das zu bearbeitende Metall dick oder dünn seyn. Dieses wird durch ein Gewicht hervorgebracht, das von einer Feder, die an der Kolbenstange befestigt ist, getragen wird. Ein gekröpfter Hebel ist mit der Kolbenstange und ein anderer mit der Schieberstange verbunden. Das Moment des Gewichtes, durch einen Hub des Hammers hervorgebracht, überwindet die Federkraft und bewegt dadurch den zuerst genannten Hebel, der wieder auf den zweiten Hebel wirkt und dadurch den Schieber hebt, so daß der Dampf über dem Kolben ausströmen kann, während der stets unter dem Kolben befindliche Dampf denselben in die Höhe bewegt.

Der zweite Theil der Erfindung besteht in der Anwendung von Dampfhämmern zu den gewöhnlichen Schmiedearbeiten und zwar in der Art, daß man dem Schlag jede gewünschte Kraft und Geschwindigkeit

geben kann. Dieses wird vermittelst eines Trittes hervorgebracht, welcher (in Verbindung mit einer Schaukelbewegung) eine gleitende Bewegung anzunehmen vermag und durch einen Hebel auf den Schieber, welcher den Dampf unter den Kolben läßt, wirkt. Die Geschwindigkeit des Kolbens wird durch das Zulassen des Dampfes und die Stärke des Schlages wird durch die Schaukelbewegung des Trittes regulirt.

Fig. 1 ist die Vorderansicht des Dampfhammers und Fig. 2 eine Seitenansicht desselben; Fig. 3 ist ein Verticaldurchschnitt des Cylinders und der Schieberkästen in größerem Maaßstabe, und Fig. 4 ist ein Grundriß des Dampfhammers.

A ist ein verschiebbares Gewicht auf dem oberen Ende der Kolbenstange, welches durch die Feder B, die auf dem Bund C sitzt und eine Frictionsrolle D hat, getragen wird; ein Arm E, an welchem, um eine Achse drehbar, ein Kniehebel F befestigt ist, sitzt auch an C fest. Der eine Arm dieses Hebels ist durch zwei Stangen mit dem Gewicht A verbunden, während an dem anderen Arme ein Klotz befestigt ist, der an dem Arm des Hebels H gleiten kann. Dieser Hebel H ist um eine Achse, welche auf dem Cylinder befestigt ist, drehbar und greift mit seinem zweiten Arme an die Schieberstange I. Es ist aus den Zeichnungen zu ersehen, daß der Hammer J, der Kolben K und die Kolbenstange L wie gewöhnlich aus einem Stück sind, und daß das Gewicht A und der Hebel F mit diesen Theilen auf und ab bewegt werden; es ist aber auch einleuchtend, daß bei dem Herabfallen des Hammers, wenn derselbe auf den Amboß oder das zu bearbeitende Metall stoßt, diese Bewegung plötzlich aufhört, während das Gewicht A nun ein hinreichendes Trägheitsmoment hat, um die Kraft der Feder B zu überwinden und den Hebel F zu bewegen. Letzterer wirkt auf den Hebel H, der den Schieber mittelst der Schieberstange I dadurch in die in Fig. 3 gezeichnete Stellung bringt. Der Dampfeintritt über dem Kolben ist nun geschlossen, des Austritt geöffnet, und der unter dem Kolben befindliche Dampf kann jetzt den Hammer heben. Nähert sich nun der Kolben dem oberen Theile des Cylinders, so kommt auch die Frictionsrolle D an das obere Ende des Hebels H (welcher sich in der punktirten Stellung befindet) und wirkt auf denselben, wodurch der Dampfeintritt über dem Kolben geöffnet und ein neuer Schlag hervorgebracht wird.

Wir gehen nun auf den zweiten Theil der Erfindung über. M ist ein Tritt, der sich um eine an einem verschiebbaren Rahmen N befindliche Achse dreht. Dieser Tritt ist durch einen Hebel O mit dem einen Ende einer oscillirenden Welle P verbunden, an deren anderen Ende sich der Hebel Q befindet, der durch eine Stange R mit dem Hebel S zu-

sammenhängt; der Hebel S ist an der Stange des Schiebers T befestigt, der dazu dient um mehr oder weniger Dampf über den Kolben K gelangen zu lassen. Der Schmied oder der Hammerführer kann nun vermittelst seines Fußes den Tritt M bewegen und dadurch mehr oder weniger Dampf über dem Kolben zulassen. Der Gleitrahmen N ist durch eine Stange U mit einem Hebel V verbunden, welcher auf einer Hülse, die sich um die Welle P bewegt, befestigt ist; an dem anderen Ende dieser Hülse befindet sich ein Hebel W, der durch die Stange X mit dem Hebel Y in Verbindung steht; letztere ist wieder mit der Stange des Schiebers Z verbunden. Dadurch, daß dieser Schieber den Dampfzutritt unter dem Kolben K regulirt, kann der Schmied, indem er den Rahmen mit dem Fuße vor- oder zurückbewegt, mehr oder weniger Dampf unter dem Kolben zulassen.

CXX.

Verbesserter Differential-Flaschenzug von Newton, Tangye und Chapman in Birmingham.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Weston'sche Flaschenzug (polytechn. Journal Bd. CLXI S. 169 u. Bd. CLXIX S. 164), ist bisher immer nur mit zwei festen Rollen von verschiedenen Durchmessern construirt; nach der vorliegenden Erfindung (patentirt in England am 14. Novbr. 1865) können auch drei, vier oder fünf feste Rollen angewendet werden, von denen zwei gleiche Durchmesser haben. Dadurch wird der Vortheil erreicht, daß das Hängeseil, d. h. die Kettenschleife welche von den beiden gleich großen Rollen herabhängt, seine Länge niemals verändert und daher von einer Winde aus getrieben werden kann. Mehr als drei feste Rollen gewähren die Füglichkeit, einen und denselben Flaschenzug für verschiedene Geschwindigkeitsübersetzungen zu benutzen.

In Fig. 21 drehen sich drei feste Rollen a, a', b auf der gemeinschaftlichen Achse; die Rollen sind wie gewöhnlich mit Verzahnungen versehen, in welche sich die Ketten so einlegen, daß sie weder auf den Rollen gleiten, noch seitlich von denselben ablaufen können. Die beiden äußeren Rollen a und a' haben gleiche Durchmesser, während die mittlere b kleiner oder größer ist. Die über die drei Rollen geschlungene Kette B trägt zwei bewegliche Rollen C und D, an welche die Lasten angehängt

werden können. Die Kette umschlingt die einzelnen Rollen in folgender Reihenfolge: feste Rolle a, bewegliche Rolle C, feste Rolle b, bewegliche Rolle D, feste Rolle a'; von letzterer kehrt sie nach der festen Rolle a zurück. Wenn die durch das Hängeseil gebildete Schleife in Bewegung gesetzt wird, so hebt sich die eine bewegliche Rolle und die andere geht gleichzeitig nieder. Dadurch, daß man zeitweise die eine der beiden gleich großen Rollen von der gemeinschaftlichen Achse auslöst, kann man die Länge des Hängeseils beliebig verändern.

In Fig. 22 ist ein Differentialflaschenzug mit fünf festen Rollen dargestellt, von denen wieder die beiden äußeren a und a' gleiche Durchmesser haben. Dadurch, daß man die Kette B über die eine oder andere der drei festen Rollen 1, 2, 3, die sämmtlich verschiedene Durchmesser haben, verlegt, kann man die Kraftübersetzung beliebig abändern. Das Hängeseil hängt dabei immer von den beiden gleich großen Rollen a und a' herab.

Fig. 23 zeigt einen Differentialflaschenzug mit vier festen Rollen, von denen die beiden äußeren a und a', gleiche und die beiden inneren 1 und 2, verschiedene Durchmesser haben, in Verbindung mit vier Schleifen einer endlosen Kette, von denen die äußerste wieder das Hängeseil bildet. Hier ist nur eine bewegliche Rolle C vorhanden, auf welche verschiedene Kraftübersetzungen übertragen werden können, je nachdem sie in die eine oder andere Schleife eingehängt wird. (Practical Mechanic's Journal, August 1866, S. 146; polytechnisches Centralblatt, 1866 S. 1246.)

CXXI.

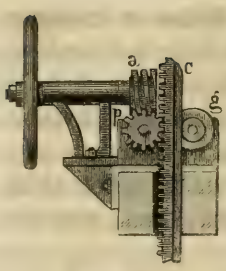
Beschreibung einer Schutzbret-Winde.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1866, S. 173.

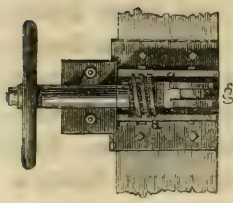
Mit Abbildungen.

Wir erhielten von Hrn. Em. Comte, welcher die bedeutende Spinnerei der HHrn. Munier und Prevost zu Albert dirigirt, die Skizze einer sehr einfach angeordneten Schutzbret-Winde, welche schon seit einiger Zeit angewandt wird und ausgezeichnet arbeitet.

Diese Anordnung bietet den Vortheil dar, daß das Sperrad und sein Sperrkegel wegfallen, welche bei dem gewöhnlichen Mechanismus unumgänglich nothwendig sind, um das Schutzbret in gewünschter Höhe zu erhalten.



Wie man aus den nebenstehenden Figuren ersieht, welche den neuen Mechanismus im Aufriß und Grundriß darstellen, wird das Getriebe p der Zahnstange C, an welcher das Schutzbret hängt, direct durch die Schraube ohne Ende a bewegt, welche man mittelst des am Ende ihrer Achse befindlichen Hand- oder Stellrades regiert; die Zahnstange wird immer durch die Rolle g geführt.



Bei übermäßig schweren Schutzbretern mit mehreren Zahnstangen zu derselben Welle, kann man dieselbe Einrichtung benutzen, indem man das Stellrad in die Mitte des Gerinnes setzt und die Schraube ohne Ende unter ein Rad von beliebigem Durchmesser, und an jeder Seite des letzteren auf seiner Achse ein Getriebe anbringt, welches Räder treibt, die auf der Welle des Zahnstangen-Getriebes befestigt sind.

Es wird in diesem Falle, da die Getriebe und zugehörigen Räder die Richtung wechseln, vorzuziehen seyn, die Schraube ohne Ende unter dem Rade anzubringen, um stets dieselbe Umdrehungsrichtung des Stellrades von links nach rechts für das Heben des Schutzbretes beizubehalten.

Man könnte zu demselben Zwecke auch eine Schraube ohne Ende mit linkem Gewinde anwenden.

Da der Gang der Schraube ohne Ende 10 Centim. und der Durchmesser mindestens 12 Centimet. beträgt, so ist der Spielraum zwischen den Zähnen groß genug, damit diese Schraube in das Getriebe eingreifen kann ohne daß die Zähne desselben schräg gestellt sind und ohne daß dadurch ein wirklicher Uebelstand entsteht.

CXXII.

Ueber Feuerspritzen und insbesondere über die der Mechaniker Tidow und Wellhausen in Hannover; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 155.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Mehrfach an mich gerichtete Fragen über die Bezugsquelle guter Feuerspritzen, so wie nicht uninteressante Wahrnehmungen bei verschiedenen Versuchen mit solchen, veranlassen mich zu gegenwärtigem Aufsatze, den ich besonders in letzterer Beziehung der Beachtung empfehlen möchte.

Indem ich zuerst an die Artikel über englische Dampf-Feuerspritzen erinnere, welche der Jahrgang 1862 der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins S. 112 und 356 (polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 409) enthält, bemerke ich hier, zur Vervollständigung der Mittheilungen über diese Spritzengattung, daß mir seit dieser Zeit, als Jurymitglied der vorjährigen Cölner Ausstellung landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe neue Gelegenheit zur Beurtheilung derselben geboten wurde, welche im Allgemeinen meine bereits im Jahre 1862 ausgesprochenen Ansichten im vollsten Maaße bestätigte.

Auch das Urtheil der gedachten Cölner Ausstellungsjury ging nach Anstellung sorgfältiger Concurrenzversuche (wobei es sich um einen Geldpreis von 500 Thalern handelte [95]), dahin, daß die Dampfspritzen fast

---

95 Die mit Abbildungen begleiteten Beschreibungen der in Cöln concurrirenden vier Dampffeuerspritzen finden sich in dem Werkchen des österreichischen Ingenieurs Wottitz, welches den Titel führt: „Specialbericht über die Maschinen und Geräthe der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellungen in Stettin und Cöln im Mai und Juni 1865, erstattet an das k. k. österreichische Ministerium für Handel und Volkswirthschaft", Seite 112—130.

Die betreffenden Versuchsresultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt, wozu bemerkt werden muß, daß das gelieferte Wasserquantum der 11. Columne ausschließlich dasjenige ist, welches in Fangschläuche als Zielscheibe gespritzt und in einem besonderen kubicirten Gefäße, vermöge herabhängender (weiter) Schläuche aufgefangen wurde (man sehe hierüber polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 413), also mit dem von der Spritze angesogenen (und aus den Mundstücken geworfenen) Wasser nicht verwechselt werden darf, das ohne weiteres dem Rheinstrome entnommen wurde.

Firma, welche die Dampfspritze lieferte	Gewicht der Dampfspritze in Pfunden	Dampfmaschine: Cylinderdurchmesser in Zollen.	Dampfmaschine: Hub in Zollen.	Pumpenzahl.	Pumpenkolben: Durchmesser in Zollen.	Pumpenkolben: Hub in Zollen.	Durchmesser des Mundstücks in Millimetern.	Dampfspannung in Pfunden per Quadratzoll.	Zeit des Pumpmachens in Minuten.	Geliefert. Wasserquantum: Kubikfuß.	Geliefert. Wasserquantum: Zeit in Minuten.	Horizontale Entfernung d. Mundstücks bis zum Kubicirgefäß in Fußen.	Strahlhöhe in Fußen.	Anmerkung.
H. Moltrecht u. Comp. in Hamburg.	3457	5½	15½	2	2¾	15½	16	80	8,38	374	5,0	40	60	Das Reservoir konnte nicht ganz gefüllt werden.
Bean-Amoskeag in Manchester, Nordamerika, (von Wirth in Frankfurt a. M. ausgestellt).	5833	10½	12	1	6	12	31	100	16.60	389	9,38	40	130	Ruhiges Wetter.
Shand und Mason in London.	6128	10	10	1	9	10	40	100	11.40	389	11,18	40	125	Bei heftigem Winde.
Merryweather u. Söhne ebendaselbst.	3813	11	17	1	5⅞	17	31	100	8,0	389	13,0	40	115	Bei mäßigem Winde.

Die Cölner Jury erkannte der Firma Merryweather und Söhne in London den ausgesetzten Geldpreis von 500 Thalern zu, Shand und Mason erhielten eine goldene Medaille, Bean-Wirth (im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 97 beschriebene Construction) und Moltrecht jeder eine silberne Ministerial-Medaille.

ausschließlich bloß für größere Städte und auch selbst da nur rathsam sind, wenn hinlängliche (bedeutende) Wassermassen an geeigneten Orten sofort zur Verfügung stehen, daß sie ferner vorzugsweise zur Unterstützung, nicht aber zum Ersatze der von Menschen betriebenen Spritzen dienen sollen, endlich auch wohl als Zubringer verwandt werden können, wenn man einer größeren Zahl von Handspritzen von einer bestimmten Stelle aus (z. B. aus einem Flusse, Teiche 2c.) Wasser zuzuführen im Stande ist.

Des Zeitmangels wegen wurde bei der Cölner Ausstellung den eingesandten Handfeuerspritzen eine wünschenswerthe Aufmerksamkeit nicht geschenkt, und im Berichte des Hrn. Wottitz (S. 129) die Feuerspritzen aus den Fabriken von J. Beduwé in Aachen und von Requilé und Beduwé in Lüttich als die vorzüglichsten genannt, ohne der ebenfalls von Tidow und Wellhausen ausgestellten Feuerspritzen zu gedenken, welche man zur Zeit in Hannover als das Ausgezeichnetste seiner Art, nach Construction, Material und Ausführung bezeichnen muß. [96]

Tidow's eigenthümliches Wagengestell seiner Feuerspritzen mit scharnierartigem Langbaume und vier gleichgroßen Rädern, welches sich vorzüglich für Stadtspritzen (weniger für Landspritzen) eignet, wurde bereits in meinem früheren Aufsatze (polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 419) beschrieben und durch Abbildungen erläutert, weßhalb nur bemerkt werden mag, daß auf unserer (hier beigegebenen) Tab. VII Fig. 18 der Vereinigungs- und Drehpunkt des zweitheiligen Langbaumes mit dem Buchstaben a bezeichnet ist.

Der Wasserkasten b,b der Tidow'schen Spritze (Fig. 18 u. 19) ist aus genietetem Eisenblech und Winkeleisen gebildet, und vor dem Rosten durch guten Lackfirniß wohl geschützt.

Als eine eigenthümliche Anordnung derselben ist zunächst die Grundplatte c,c Fig. 18 (auch in der Detailfigur 20 bemerkbar) zu bezeichnen, welche die erforderlichen Canäle für die Wassermenge sinnreich zusammendrängt, ohne nachtheilige Querschnittsverengungen zu veranlassen und die Zugänglichkeit wichtiger Theile zu beeinträchtigen. Auf diese Grundplatte sind drei andere gußeiserne Kästen geschraubt, wovon zwei zur Aufnahme der Pumpencylinder k,k, sowie für die Saugventile g,g bestimmt sind, deren Grenzen und Gestalt in Fig. 19 mit den Buchstaben d,d bezeichnet wurden, während der dritte Kasten e,e zur Auf-

[96] Als einen besonderen Vorzug der Feuerspritzen von Beduwé muß man das Anbringen eines (zweiten) Windkessels am Saugrohre derselben bezeichnen.

stellung des Windkessels m und für Placirung der Steigventile i, i angeordnet ist.

Füllt man beim Gebrauche der Spritze den Wasserkasten durch Wassereimer ꝛc. mit dem auszuwerfenden Wasser, so verschließt man vorher durch eine äußerlich angeschrobene Kapsel q die Oeffnung, durch welche im anderen Falle der Saugschlauch eingeführt und mit dem Rohrstücke p vereinigt wird, welches mit den Canälen der Saugventile communicirt. Der Steigschlauch wird bei r angeschroben.

Zum Ablassen von Standwasser aus dem Wasserkasten ist in dem Boden des letzteren bei t eine Oeffnung angebracht, welche zugleich in gehöriger Weise verschlossen werden kann.

Von besonderer Art sind, wenigstens gegen das, was sonst bei Feuerspritzen üblich, die (übrigens sämmtlich nach Gestalt und Größe gleich construirten) in derselben Horizontalebene liegenden Ventile der Tidow-Wellhausen'schen Spritze, weßhalb die Zeichnung derselben (in größerem Maaßstabe) Fig. 20 nicht überflüssig seyn dürfte.

Man erkennt ohne Weiteres, daß es sogenannte Muschelventile mit nach oben gerichteten Führungsstielen sind, wodurch man allerlei Vortheile erreicht.

Es werden nämlich nach unten hin Verengungen der Wasserzufuhrcanäle möglichst verhütet, das Herausnehmen der Ventile (nach Entfernen der Schließdeckel g, i) und vor Allem das Einschleifen derselben wird sehr erleichtert, ferner ein Schrägstellen der sehr willig gehenden Führungsstifte u für das Dichten an der Sitzstelle unschädlich gemacht, was bei gewöhnlichen Kegelventilen nicht immer der Fall ist.

Man erreicht überhaupt mit diesen Muschelventilen Vortheile der Kugelventile, deren Anwendung bei Feuerspritzen einfach deßhalb nicht räthlich ist, weil sie zu viel Raum nach oben hin erfordern und vor Allem nicht wohlfeil genug hergestellt werden können. Daß Klappenventile bei der von Tidow gewählten Anordnung nicht räthlich waren, selbst dann, wenn man ihre bekannten Uebel hätte beseitigen können, versteht sich wohl von selbst.

Ich kann jetzt, nach vorstehenden Auseinandersetzungen, zum zweiten Theile meiner Mittheilungen, nämlich zu den erwähnten Wahrnehmungen bei mit Tidow'schen Spritzen angestellten Versuchen übergehen.

Bei einer für die Stadt Pattensen (unweit Hannover) von Tidow mit äußerster Sorgfalt und mechanischer Vollkommenheit gefertigten Spritze mit Kolben von $5^1/_4$ Zoll engl. Durchmesser bei $7^5/_8$ Zoll engl. Hub, ergaben bei den genauesten Messungen sämmtliche Versuche ein größeres Wasserquantum als sich nach der geometrischen Berech-

nung der Cylinder- (Stiefel-) Inhalte, unter genauer Beobachtung der Hubzahl per Minute herausstellen konnte. Es blieb jedoch zweifelhaft, ob man sich irgendwie geirrt habe, oder die Erscheinung als eine Thatsache zu bezeichnen sey. Wiederholte Versuche mit dieser Spritze waren eiliger Ablieferung wegen nicht möglich, weßhalb man die Vollendung eines ganz gleichen Exemplars abwartete, welches wieder ein Meisterstück von Ausführung werden sollte, besonders da die Spritze für die hannoversche Hofverwaltung in Herrenhausen bestimmt war.

Nachdem die Abgabe der ausgezeichnet gearbeiteten Spritze Seitens Hrn. Tidow's erfolgt war, wurde am 23. Juni eine Reihe von Versuchen angestellt, der eine äußerst sorgfältige Kubicirung des Wasserkastens der Spritze vorausgegangen, auch ein besonderer Kubicirmaaßstab angefertigt war, um Wassermengen bestimmen zu können, welche verschiedenen Wasserständen im Wasserkasten correspondirten.

Unmittelbar vor Anfang der Versuche wurden noch folgende Maaße und besondere Verhältnisse ermittelt und notirt:[97]

Durchmesser der Pumpenkolben: $5\frac{1}{4}$ Zoll engl.,
Hub derselben: $7\frac{5}{8}$ Zoll engl.,
mechanische Hebellänge des halben Balanciers AB: 5 Fuß $10\frac{1}{4}$ Zoll,
Entfernung des Aufhängepunktes C der Kolbenlenkstangen vom Drehpunkte A: $13\frac{3}{4}$ Zoll,
innerer Durchmesser der Hanfschläuche: $2\frac{3}{8}$ Zoll engl.,
„ „ „ zugehörigen Verschraubungen: 2 Zoll engl.,
Schlauchlänge, von der Stelle r (Fig. 19) an gemessen, bis zum Mundstück: $29\frac{1}{2}$ Fuß.

Das conisch convergente Ausgußrohr hatte 790 Millimeter Länge, 51 Millimeter größten und 30 Millimeter kleinsten Durchmesser. An letzterer Stelle wurden die Mundstücke von 175 Millimeter Länge angeschroben, deren Mündungsdurchmesser 13 und 14 Millimeter betrug.

Der messingene Windkessel hatte (bei kreisförmigem Querschnitte) $18\frac{1}{2}$ Zoll Höhe und $9\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser.

Hiernach wurden 6 Versuche unter Mitwirkung ganz besonders geeigneter (älterer) Studirender der polytechnischen Schule angestellt, während die an den Druckbäumen arbeitende Mannschaft die Hofbauverwaltung gestellt hatte. Die ersten beiden Versuche sollten zur Beurtheilung der Fähigkeit und Schnelligkeit des Wasseransaugens aus einem

---

97 Zu bemerken ist, daß unsere Abbildung auf Tab. VII einer größeren Feuerspritze entspricht, als die, womit die Versuche angestellt wurden. Anordnung und Verhältnisse waren jedoch dieselben.

Brunnen dienen, während vier andere Versuche zur Ermittelung der in vorgeschriebener Zeit ausgeworfenen Wassermenge bestimmt waren, in letzterem Falle also die Stelle p (Fig. 19) durch die Kappe q verschlossen gehalten und der Wasserkasten durch directes Einlaufen aus einem hoch gelegenen Wasserbassin gefüllt wurde.

I. Versuch.

Bei einer Saughöhe von 18 Fuß 6 Zoll, während an beiden Druckbäumen B zwölf gleich vertheilte Arbeiter 27 Hebungen verrichteten, trat nach 23 Secunden das Wasser vor die Ausgußmündung, die, wie bereits oben bemerkt, 29½ Fuß vom Wasserkasten der Spritze von einem Arbeiter (dem Schlauchführer) gehalten wurde.

Während darauf folgender 186 Hübe, in der Zeit von zwei Minuten, war die größte (horizontal gemessen) Wurfweite, welche die geschlossene Wassermasse (nicht einzelne Strahlen) unter dem günstigsten Neigungswinkel erreichte: 78 Fuß[98], wobei das Mundstück 14 Millimeter Durchmesser hatte.

II. Versuch.

Saughöhe 18 Fuß 6 Zoll
Steigschlauchlänge 29½ Fuß } wie bei Nr. I.

Mundstückdurchmesser (kleiner): 13 Millimeter,
Zahl der Arbeiter: 12.

Während einer Minute wurden 78 Hübe verrichtet und die horizontale Wurfweite betrug vom Mundstück aus gemessen: 83 Fuß, das Wasser war also, vom Spritzenkasten aus gerechnet, auf 83 + 29½ = 112½ Fuß Weite fortgetrieben.

III. Versuch.

Um 5 Kubikfuß (engl.) Wasser auszuwerfen, geschahen in 32,4 Secunden Zeit 46 Hübe. Die horizontale Wurfweite (wieder vom Mundstücke aus gemessen) betrug 85 Fuß. Das Mundstück hatte 13 Millimeter Durchmesser. Die Zahl der Arbeiter war dieselbe.

Hiernach und mit Bezug auf die früher angeführten Maaße ließen sich folgende Werthe ermitteln:

Die erhaltene Wassermenge = M, auf eine ganze Minute Zeit reducirt, beträgt:

[98] Von dem Wasserkasten aus gerechnet, wurde also das Wasser auf 29½ + 78 = 107½ Fuß fortgetrieben.

$$M = 5 \cdot \frac{60{,}0}{32{,}4} = 5 \cdot \frac{600}{324} = 9{,}25 \text{ Kubikfuß.}$$

Die Kolbengeschwindigkeit = v per Secunde ergibt sich zu:

$$v = \frac{7^5/_8}{12} \cdot \frac{46}{32{,}4} = 0{,}90 \text{ Fuß.}$$

Die Geschwindigkeit = c per Secunde des Angriffspunktes der Arbeiter am Druckbaume B zu:

$$c = 0{,}9 \cdot \frac{70{,}25}{13{,}75} = \frac{63{,}225}{13{,}75} = 4{,}6 \text{ Fuß.}$$

Ferner erhält man für den Querschnitt = a eines Pumpenkolbens:

$$a = \left(\frac{21}{4}\right)^2 \cdot 0{,}785 = 21{,}64 \text{ Quadratzoll.}$$

Daher das Volumen per Hub: $21{,}64 \cdot 7^5/_8 = 165{,}0$, folglich das per Minute dem Wasser zum Ausfüllen in den Cylindern gebotene Volumen = M^1:

$$M^1 = \frac{21{,}64}{144} \cdot 0{,}9 \cdot 60 = 8{,}11 \text{ Kubikfuß.}$$

Hiernach:

$$\frac{M}{M^1} = \frac{\text{gemessene Wassermenge}}{\text{berechnete oder theoretische Wassermenge}} = \frac{9{,}25}{8{,}11} = 1{,}140.$$

IV. Versuch.

5 Kubikfuß Wasser wurden bei 44 Hüben in 31 Secunden ausgeworfen, während 14 Mann (kräftige Polytechniker) an den Druckbäumen gleichförmig vertheilt arbeiteten.

Mundstück 13 Millimeter Durchmesser,
Wurfweite 95 Fuß,
alles Sonstige wie vorher.

Hiernach ist

$$M = 5 \cdot \frac{60}{31} = 9{,}67 \text{ Kubikfuß,}$$
$$v = 0{,}902 \text{ Fuß,}$$
$$M^1 = 8{,}20 \text{ Kubikfuß.}$$

Folglich:

$$\frac{M}{M^1} = \frac{\text{gemessene Wassermenge}}{\text{berechnete oder theoretische Wassermenge}} = \frac{9{,}67}{8{,}20} = 1{,}179.$$

V. Versuch.

5 Kubikfuß Wasser wurden bei 44 Hüben in 25 Secunden durch dieselbe Mannschaft auf 96 Fuß Weite geworfen, während der Mund-

stückdurchmesser 13 Millimeter betrug. Alles Andere wie vorher. Demnach

$$M = 5 \cdot \frac{60}{25} = 12{,}0 \text{ Kubikfuß},$$
$$v = 1{,}12 \text{ Fuß},$$
$$M^1 = 10{,}025, \text{ folglich:}$$
$$\frac{M}{M^1} = \frac{\text{gemessene Wassermenge}}{\text{berechnete oder theor. Wassermenge}} = \frac{12000}{10025} = 1{,}197.$$

VI. Versuch.

5 Kubikfuß Wasser wurden bei 44 Hüben in 28 Secunden auf 95 Fuß horizontale Weite geworfen, wenn 12 Mann (Hofbauarbeiter) gleichförmig an beide Druckbäume vertheilt waren und der Mundstückdurchmesser 14 Millimeter betrug. Hiernach ist

$$M = 5 \cdot \frac{60}{28} = 10{,}7 \text{ Kubikfuß},$$
$$v = 1{,}12 \text{ Fuß},$$
$$M^1 = 9{,}17, \text{ daher}$$
$$\frac{M}{M^1} = \frac{\text{gemessene Wassermenge}}{\text{berechnete oder theoretische Wassermenge}} = \frac{10{,}70}{9{,}17} = 1{,}166.$$

Hiernach mußte ich, da nirgends Messungs- oder Beobachtungsfehler zu entdecken waren, ohne Weiteres die bereits anderwärts (an der Pattenser Spritze) gemachte Wahrnehmung als eine Thatsache betrachten, daß ganz ausgezeichnet gearbeitete Feuerspritzen ein größeres Wasserquantum liefern können, als das beim Kolbenaufgange der einfachwirkenden Pumpen sich darbietende geometrische Volumen ist. Bemerken möchte ich hierzu nur noch, daß dieselbe Erscheinung auch zwei meiner Freunde an sogenannten Bergwerkspumpen mit gut schließenden Doppelsitzventilen, jedoch bei sehr langsamer Kolbenbewegung, wahrgenommen haben wollen.

Nimmt man in beiden Fällen die Thatsachen als zweifellos an, so gibt es zur Erklärung derselben nur den sogenannten Beharrungszustand einer bewegten Masse, der speciell bei den Tidow'schen Feuerspritzen Veranlassung wird, daß die lebendige Kraft, welche der durch die Saugventile eintretenden Wassermasse innewohnt, noch mehr oder weniger theilweise wirksam bleibt, wenn der Kolben bereits im Niedergange begriffen, das Saugventil noch nicht geschlossen ist und beide Wasserströme (sowohl der von oben als der von unten ankommende) dem Steigventile (eine kurze Zeit hindurch) zugeführt werden.

Ich möchte dringend bitten, doch anderwärts mit so vortrefflich

construirten und ausgeführten Feuerspritzen, wie die, welche mir zu Gebote standen, recht sorgfältige Versuche anzustellen, um meine Wahrnehmungen widerlegen oder bestätigen zu können.

CXXIII.

Die Repetirgewehre von Spencer und von Henry, sowie die Verbesserung des letzteren durch Martini.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die gemeinschaftliche Eigenthümlichkeit der Spencer- und Henry-Repetirgewehre, welche in der nordamerikanischen Armee so viele Anerkennung gefunden und auch bereits mannichfache Vergleichsversuche hervorgerufen haben, besteht bekanntlich in einem röhrenförmig gestalteten Patronenmagazine, das bei ersterer Waffe im Schaftkolben und bei letzterer an Stelle der früheren Ladstocksnuth unter dem Rohre liegend, von Spencer zur Aufnahme von sieben, von Henry zu der von fünfzehn Kupferhülsen-Patronen bestimmt ist, welche letztere das Zündpräparat in sich selbst enthalten, ein besonderes Zündhütchen-Aufsetzen also unnöthig machen und durch Spiralfeder-Wirkung nach dem Verschluß-Mechanismus des betreffenden Gewehres hingetrieben werden.

Vom Spencer-Gewehr sind durch Vermittelung der HHrn. Greenwood und Batley in Leeds, für Europa bestellte Agenten zum Vertriebe dieser Waffe, im Mechanics' Magazine vom 22. Juni 1866 die in Fig. 11, 12 und 13 dargestellten Zeichnungen geliefert worden, von denen Fig. 11 eine Seitenansicht des eben abgeschossenen Gewehres, Fig. 12 eine solche des im Einführen einer neuen Patrone in den Verschlußmechanismus begriffenen Gewehres und Fig. 13 einen verticalen Längendurchschnitt des hinteren Theiles dieser Waffe darstellen, in welcher letzteren Figur: 1 das Rohr, 2 den dieses Rohr und auch das Patronenmagazin durch Schraubenverbindung in sich aufnehmenden Verschlußrahmen, 3 den Patronen-Bringer, 4 das Verschlußstück, 5 den Abzugsbügel, 6 das vom Percussionshammer des Schlosses beim Abfeuern des Gewehres gegen die Zündmasse der Patrone vorzutreibende, in dem Verschlußstück 4 hin- und hergleitende Schlagstück, 7 den Percussionshammer, 8 das Abzugsblech, 9 den Abzug, 10 die Kolbenkappe, 11 den Schaft-

kolben, 12 das Bügellaub, 13 den Magazins-Verschluß, 14 die Magazinsverschluß-Feder, 15 den Magazinsverschluß-Halter, 16 die äußere Magazins-Röhre, 17 die innere Magazins-Röhre, 18 die Magazins-Feder, 19 die Magazins-Schraubenmutter, 20 den Magazinsverschluß-Federstift, 21 den Patronen-Folger, 22 den Patronen-Führer, 23 den Patronenkapsel-Auszieher, 24 den Patronen-Anhalter (cartridge stop), 25 die Patronenführer-Feder und 26 die Verschlußstück-Feder bezeichnen. — Weiter wird, die Behandlung des Gewehres anbelangend, noch Folgendes angegeben: „Zum Füllen des Magazins hat man die Waffe zunächst mit ihrer Rohrmündung nach unten hin zu richten, dann deren innere Magazins-Röhre 17 aus dem Kolben herauszunehmen, dieselbe mit sieben oder weniger Patronen, die Kugel immer nach vorn hin, zu füllen und diese Röhre hiernach wieder fest in den Schaftkolben einzuschließen. Nach der so geschehenen Füllung des Magazins tritt dessen vordere Patrone dann in den Ladungsraum des Gewehrrohres ein, sobald man den Abzugsbügel der Waffe zuerst bis zu seiner Arretirung niedergebeugt hat, wodurch er die in Fig. 12 dargestellte Stellung einnimmt, und denselben unmittelbar darauf auch wieder in seine frühere Lage zurückbringt. — Der Percussionshammer bleibt während dieses ganzen Vorganges niedergeschlagen und wird erst dann gespannt, wenn das Gewehr zum Feuern fertig ist. — Nach geschehenem Abfeuern des Gewehres hat man nur den Abzugsbügel seine oben beschriebene Bewegung wiederholt ausführen zu lassen und es wird dadurch der im Laufe gebliebene Patronenhülsen-Rest beseitigt, sowie eine neue Patrone in dessen Ladungsraum eingeführt, wobei der Hammer des Schlosses seine Percussionskraft immer nur bei fest geschlossenem Rohre auf das Zündpräparat der in dasselbe eingesetzten Patrone äußeren, ein dem Schützen so gefährliches vorzeitiges Losgehen des Gewehres beim Laden desselben also niemals vorkommen kann."

Ferner werden an genannter Stelle, neben Mittheilung günstiger Zeugnisse, auch noch die Gesichertheit der durch ein doppeltes Metallrohr im Schaftkolben verwahrten Patrone, die Solidität der Waffe, durch eine continuirliche Metallverbindung des Rohres mit dem Kolbenbleche bedingt, und die Geschütztheit des geschlossenen Gewehres vor dem Eindringen von Staub, Nässe u. s. w. in seinen Schloß- und Verschlußmechanismus hervorgehoben, während über letzteren selbst etwas Näheres nicht angegeben ist, was sich jedoch, nach stattgehabter Besprechung mit einem Herrn, welcher diese Waffe in der Handlung von Hrn. Sackreuter zu Frankfurt a. M. selbst in Händen gehabt hat, etwa in folgender Weise ergänzen läßt: Der Abzugsbügel 5, Fig. 13, dreht sich bei

seinem Niedergehen zunächst für sich allein um den in die Seitenwände des Verschlußrahmens 2 eingelassenen Horizontal-Pivotstift a herum und zieht dabei das Verschlußstück 4 vermittelst der Kuppelstange 4 auf die Fläche c des Patronenbringers 3 nieder, wornach die oberen Flächen beider Stücke in einem Kreisbogen liegen, welcher die Achse des, ebenwohl in den Seitenwänden des Verschlußrahmens eingelassenen Horizontal-Pivotstiftes b zum Mittelpunkte hat, und zu welchem auch die nach vorn hin liegende, obere Abrundung des Patronenbringers 3 concentrisch ist. — Wird der Abzugsbügel dann noch weiter niedergedrückt, so bewegt sich derselbe hierbei, in Gemeinschaft mit dem Patronenbringer 3, dem in ihn eingetretenen Verschlußstücke 4 und dem an ihn befestigten Patronenauszieher 23, in dem Sinne um den Horizontal-Pivotstift b, daß dadurch die im Rohre zurückgebliebene Patronenhülse aus demselben herausgeschleudert und gleichzeitig auch der hintere Theil des Patronenbringers 3 mit seiner Nase d, und dem Verschlußstücke 4 soweit niedergebeugt wird, um der Magazinsfeder 18 das Vorschnellen der vordersten Magazins-Patrone gegen den Patronenführer 22 zu gestatten, welcher letztere dieselbe beim Wieder-Emporziehen des Abzugsbügels dann in Verbindung mit der vorderen Stirnfläche f des Verschlußstückes 4 an Ort zu bringen hat.

Die Raschheit des Feuers anbelangend, so lassen sich, der oben bezeichneten Mittheilung des Mechanics' Magazine entsprechend, die im Magazine des Spencer'schen Repetirgewehres unterzubringenden sieben Patronen von einem gewöhnlichen Schützen in der Zeit von zwölf Zeitsecunden abfeuern und können dann während des Verlaufes von sechs weiteren Zeitsecunden wieder durch sieben neue Patronen ersetzt werden, sowie bei entsprechenden Schußpausen auch ein vorsorglicher Ersatz von weniger als sieben im Patronen-Magazine des Schaftkolbens noch fehlenden Patronen möglich ist. Dieses ergibt circa 20 Schuß per Minute, was mit den vom Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen nach dem „Arbeitgeber" mitgetheilten Vergleichszahlen übereinstimmt, wornach dem Vorderladungsgewehr deren 1, dem Zündnadelgewehr 5—10, der Spencer'schen Repetirbüchse 15—20 und der Henry'schen Repetirbüchse 25—30, je nach der Geschicklichkeit des Schützen per Minute zukommen.

Ueber das Henry-Gewehr gibt, dem erwähnten Gewerbeblatt zu Folge, ein Prüfungsbericht des damaligen Capitäns, jetzigen Contre-Admirals Dahlgreen, folgende Details: „Die Hauptneuerung dieser Waffe besteht in ihrem Magazin und in der Art den Lauf zu laden. Das Magazin besteht aus einer Hülse, welche unter dem Lauf in gleicher Länge sich befindet, da wo sonst der Ladestock. Ein Theil dieser

Hülse ist oben neben der Mündung des Gewehres mit einer stählernen Spiralfeder ausgefüllt, welche die Patrone nach und nach auf ein bewegliches Stück an der Kammer herabdrückt. — Unterhalb können 15 Patronen eingeführt werden, welche, sobald eine verladen ist, von der Feder herabgedrückt werden. Da die Feder stark zusammengedrückt wird und sich wieder stark ausdehnen muß, so ist dieser Theil leicht verbraucht oder lahm; die Feder muß also nicht bloß sehr gut gearbeitet seyn, sondern man muß auch deren im Vorrath haben, um sie von Zeit zu Zeit zu erneuern. Außer dem Magazin kann man auch noch eine Patrone in den Lauf laden, was zusammen 16 Schüsse gibt. Die Patronen werden mit zwei Bewegungen geladen und zugleich der Hahn gespannt. Eine dritte Bewegung entfernt die leere Kapsel nach jedem Schuß. — Jeder Schuß erfordert also einschließlich des Abdrückens nur vier Bewegungen. — Die Patrone ist in einer Metallkapsel eingeschlossen, welche die Zündmasse enthält. — Der Hahn schlägt auf einen Theil, welcher die Nadel der Kammer heißt und mit zwei Spitzen ausgerüstet ist." — Ferner wird in der „Zeitschrift für die schweizerische Artillerie, Nr. 8, August 1866" von diesem Gewehr, welches im amerikanischen Kriege sich bewährt hat und von dem die Amerikaner Wunderdinge erzählen, noch lobend erwähnt, daß dasselbe Repetir- und Hinterladungsgewehr zugleich ist, indem es, ohne von den 15 Schüssen des gefüllten Magazins Gebrauch zu machen, auch einfach mit der Hand geladen, der Magazins-Vorrath von Patronen also für dringende Nothfälle aufgespart werden kann, ein Problem, welches Henry zuerst gelöst habe.

Als diesem Gewehr noch anhaftende Mängel, welche bei genauer Prüfung desselben sich herausgestellt haben, theilt dieselbe Zeitschrift aber auch noch Folgendes mit:

1) Der Gebrauch dieser Waffe als einfaches Hinterladungsgewehr erscheint für hitzige Gefechtsmomente nicht gesichert, da durch einen zu raschen Druck auf den Bügel des Gewehres sich dasselbe von selbst ladet, und dann also Gebrauch von den 15 Reserveschüssen seines Magazins gemacht wird.

2) Bei nicht vollkommen raschem Oeffnen des Bügels kann die neue Patrone sich einklemmen und explodiren, wodurch der Schütze natürlich sehr gefährdet erscheint; dieser in der Schweiz wirklich eingetretene Uebelstand hat seinen Grund in der Möglichkeit, das zweite Lade-Tempo, nämlich das Zudrücken des Bügels, schon ausführen zu können bevor noch das erste dahingehörige Tempo vollkommen vollendet worden war.

3) In dem aufgeschlitzten Patronenlaufe tritt zu leicht ein Rosten und Verstaubtwerden der Spiralfeder ein.

4) Das Zerlegen des Gewehres ist sehr schwierig und dadurch nicht für jeden Soldaten ausführbar.

5) Der Mann im Anschlage hat nur blankes Metall in der Hand, was bei strenger Kälte unangenehme Folgen nach sich ziehen kann.

Diese Uebelstände haben denn auch den Hrn. Martini, Fabrikbesitzer in Frauenfeld, zur Construction eines auf den schweizerischen Stutzen neuer Ordonnanz basirten Hinterladungs-Repetirgewehres bewogen, welches von denselben vollkommen frei seyn soll, indem dabei die Ladung in nur einem einzigen Tempo geschieht, und auch für zeitige Entfernung der leeren Hülse so sicher gesorgt ist, daß ein Explodiren der Patrone beim Laden nicht vorkommen kann, ferner auch ein einfacher auf die Patronenhülse ausgeübter Druck, oder beziehungsweise Gegendruck, genügt, um das Gewehr mit Leichtigkeit und Sicherheit entweder als Repetir- oder als gewöhnliches Hinterladungsgewehr gebrauchen zu können, und endlich die Patronenmagazins-Hülse geschlossen, sowie bis auf 1/3 ihrer Länge vom Gewehrschafte gedeckt ist, was die Feder schützt und dem Schützen beim Anschlage Holz anstatt Metall in die Hand gibt.

Weitere Aufschlüsse über diese interessanten Gewehre, von denen das letztere, z. B. wenn der Schütze 3 bis 4 gefüllte Patronenmagazinsrohre mit sich führt, mit einem Minimum von Zeitaufwand 60 bis 75 Schüsse hintereinander abgeben läßt, stehen von den Berichten über die Aarau'er Schießversuche zu erwarten, welche im August und September dieses Jahres, mit den dem schweizerischen Bundesrath vorgelegten Hinterladungs- und beziehungsweise Repetirgewehr-Modellen, von einer zu diesem Zwecke eingesetzten Experten-Commission angestellt worden sind, und wobei nach Zeitungsberichten im Ganzen etwa 60 bis 70 Gewehrmodelle der genannten Art zur Prüfung kamen, einer Berner Correspondenz der zu Darmstadt erscheinenden Allgemeinen Militär-Zeitung vom 15. September zufolge aber die Stutzen von Spencer und Henry, sowie das Peabody- und das Zündnadelgewehr einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt wurden. [99]

Cassel, im October 1866.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

---

[99] Nach einer Berner Correspondenz der Allgemeinen Zeitung ist der Bundesrath — nach Anhörung der Expertencommission für Berathung der Hinterladungs-

CXXIV.

Neue Gießpfanne für die Eisengießerei.

Aus Armengaud's Génie industriel. October 1866, S. 211.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Practical Mechanic's Journal brachte neuerlich eine Reihe von Artikeln „über einige die Praxis der Eisengießerei betreffende Punkte," denen wir die nachstehenden Mittheilungen über eine neue Gießkelle oder Gießpfanne entnehmen.

Diese Gießpfanne hat eine beinahe cylindrische Gestalt; ihr Boden ist schwach concav geformt, damit sich der erforderliche Beschlag von feuerfestem Thone besser anbringen läßt, und auch der Boden dem Drucke einer starken Charge nicht leicht nachgeben kann.

Fig. 9 stellt die vordere Ansicht derselben dar, Fig. 10 eine Seitenansicht mit theilweisem senkrechtem Durchschnitte.

Sie besteht aus schmiedeeisernen Platten P von 16 bis 18 Millimetern Stärke, welche auf das Sorgfältigste zusammengenietet sind; die Nietköpfe liegen auf der inneren Seite. Am besten ist es, die Nietfugen außen mit einer Deckplatte p zu überlegen und eine zweifache Reihe von Nieten anzuwenden, wie dieß aus der Zeichnung ersichtlich ist. Es ist, obgleich in der Praxis nicht immer üblich, sehr zu empfehlen, die Gießpfanne mit einer Anzahl von Löchern zu versehen, welche 12 bis 16 Millim. Durchmesser haben und etwa 10 Centim. von einander abstehen; mit dieser Einrichtung wird bezweckt, den Gasen und der Luft, welche sich entwickeln, sobald der feuerfeste Thon durch das flüssige Eisen stark erhitzt wird, leichten Austritt zu gestatten. Auf diese Weise wird das Entstehen von Rissen und Sprüngen in dem Thonbeschlage vermieden; auch hält derselbe dann besser, da er bei seiner Anfertigung mehr oder weniger tief in die Löcher eindringt und so Befestigungspunkte findet. Aus diesem Grunde dürfen diese Löcher niemals weniger als 12 Millim. Durchmesser haben, und es ist nicht die mindeste Gefahr

---

gewehrfrage — in seiner Sitzung vom 14. November bezüglich der Anschaffung eines neuen Gewehres zu dem Resultat gelangt: daß, entsprechend dem Antrag jener Commission, das Winchester-Repetirgewehr (verbessertes Henry-Gewehr) für Infanterie und Scharfschützen, Auszug und Reserve, also für die ganze Bundesarmee angenommen werden soll. Einige Schwierigkeit bei der Fabrication dieser Winchester-Gewehre bietet der Umstand, daß die Expertencommission auf dem kleinen Kaliber von 35 — 35½ Punkten beharrt. A. d. Red.

vorhanden, daß das flüssige Eisen durch sie hindurchdringen könnte, wenn sie auch mehrere Millim. größer sind.

Das Beschlagen der Gießkelle ist eine sehr einfache Sache; allein sie erfordert praktische Erfahrung und große Sorgfalt. Man beginnt damit, den Thon im Inneren der Pfanne recht gleichmäßig auszubreiten. Jede neu aufgetragene Thonlage muß mit der vorhergehenden möglichst innig und gleichmäßig verbunden werden. Der ganze Beschlag erhält eine Stärke von etwa 25 Millim., soll aber nie über 35 Millim. stark werden.

Wird die Pfanne vorher etwas erhitzt, so trocknet der Beschlag rasch und man kann dann das so vorgerichtete Gefäß ohne allen Nachtheil umkippen. Uebrigens können zum Trocknen des Beschlags mehrere Methoden angewendet werden; eine der gebräuchlichsten besteht darin, die Pfanne so auf den Erdboden zu stellen, daß sie einen Winkel von ungefähr 45° macht, und dann aus Hobelspänen oder einem anderen Brennmaterial ein Feuer unter ihr anzuzünden. Das Trocknen muß mit Aufmerksamkeit überwacht werden; sobald Risse oder Sprünge entstehen, müssen dieselben mit fein pulverisirtem und nur schwach angefeuchtetem Thone mittelst eines Pinsels wieder ausgefüllt und verschlossen werden.

Bei Gießpfannen von größeren Dimensionen ist indessen dieses Verfahren nicht zu empfehlen. Es ist dann vorzuziehen, die Pfanne über einem kleinen, mit Kohks geheizten Ofen so umzustürzen, daß ihr Rand auf der einen Seite etwas höher liegt, als auf der anderen, so daß der Dampf und die heiße Luft auf dieser Seite leicht entweichen und durch aufsteigende Ströme trockner, von dem kleinen Ofen kommender Luft ersetzt werden können. Die Pfanne ruht dabei auf einem eisernen Untersatze oder hängt an einem Krahne.

Ist der Thonbeschlag fertig und trocken, so wird die Pfanne innen rein und glatt ausgebürstet; dann überzeugt man sich, bevor man das Eisen einfließen läßt, durch Untersuchung mit den Fingernägeln oder mittelst eines Drahtes mit quadratischem Ende [100], ob der Beschlag nicht irgendwo hohle Stellen oder abgelöste Schilfer 2c. hat. Hierauf wird die Pfanne montirt und in der nachstehenden Weise gehandhabt.

Außen an der Gießpfanne ist ein breiter und hinlänglich starker, mit zwei Zapfen a,a versehener Reif befestigt. Mit diesen Zapfen sind die Enden eines doppeltgebogenen, senkrecht stehenden Bügels S verbunden, dessen mittlerer Theil zur Aufnahme des in die Kette eines

---

[100] Auch ein kleines kratzenartiges Instrument, dessen Kratze ein Kreissegment bilden müßte, wäre zu diesem Zwecke zu empfehlen. H.

Krahnes eingreifenden Hakens etwas verstärkt ist. Die beiden Zapfen, sowie der Reif, müssen aus sehr gutem Eisen geschmiedet werden; der eine dieser Zapfen ist verlängert, damit er einem Zahnrade R als Achse dienen kann, welches in die endlose Schraube v eingreift, deren Achse rechtwinkelig zu dem Aufhängebügel S steht und mittelst einer an ihrem Ende aufgekeilten Kurbel M in Bewegung gesetzt wird.

Mittelst dieser Einrichtung sind höchstens zwei Mann im Stande, die mit flüssigem Eisen gefüllte Gießpfanne nach Belieben zu handhaben, d. h. ihr jede erforderliche Lage zu geben. Man muß nur beim ersten Gebrauche des Apparates sich versichern, ob die beweglichen Theile desselben in Folge ihrer starken Erhitzung nicht eine verschiedene oder ungleiche Ausdehnung zeigen. Eine zweite sehr zu empfehlende Vorsichtsmaßregel besteht darin, das Zahnrad R auf einem quadratisch abgerichteten Theile der Achse zu befestigen und es nicht stramm aufzukeilen, denn da dieser quadratische Achsentheil sich rasch erhitzt, sobald das flüssige Eisen in die Gießpfanne fließt, das Zahnrad aber nicht so schnell und auch an seiner Peripherie nicht gleichmäßig die höhere Temperatur annimmt, so könnten in dem Augenblicke, in welchem die Pfanne mehr oder weniger stark geneigt werden soll, um das Metall in die Formen zu gießen, sehr nachtheilige Verziehungen eintreten.

Damit das flüssige Eisen, welches zuweilen aus einer Höhe von 1 bis 1,3 Meter in die Gießpfanne einfließt, den feuerfesten Beschlag nicht verderben kann, ist es sehr zu empfehlen, den Boden der Pfanne mit einem passenden Stücke von starkem Eisenblech zu bedecken, und dasselbe liegen zu lassen, bis das eingeflossene Metall eine etwa 15 Centimeter starke Schicht bildet, worauf man das Blech mit Zangen aus der Pfanne herauszieht, da das flüssige Eisen nun hoch genug steht, um den Beschlag vor Verletzung schützen zu können.

CXXV.

Beschreibung einer Vorrichtung zum mechanischen Entleeren der Kühlröhren bei den Apparaten zur Wiederbelebung der Knochenkohle; von Eugen Langen in Cöln.

Mit Abbildungen auf Tab VII.

Die gekörnte Knochenkohle wird bekanntlich in der Zuckerfabrication zum Reinigen und Klären der Säfte benutzt. Es geschieht dieß, indem

man die Säfte durch dicke Lagen von Knochenkohle hindurch filtriren läßt, wobei sich die in der Zuckerlösung enthaltenen Unreinigkeiten auf ihr absetzen. Die Kohle büßt hierbei allmählich ihre reinigende Kraft ein, und man muß sie, um ihr diese wieder zu ertheilen und sie so von Neuem benutzbar zu machen, von den von ihr aufgenommenen Stoffen von Zeit zu Zeit befreien. Am besten und wirksamsten geschieht dieß durch Glühen der Kohle bei Abschluß der Luft.

Soll das Glühen seinen Zweck vollständig erfüllen, so müßen die einzelnen Kohlentheilchen der gleichen Glühhitze während einer gleichen Zeit ausgesetzt werden, und dürfen erst dann, wenn sie völlig abgekühlt sind, mit der Luft wieder in Berührung kommen.

Das Glühen der Kohle geschieht fast immer in eisernen Röhren, die von Feuergasen umspült werden. An die einen Enden dieser Glührohren schließen sich Kühlcylinder an, in welchen die Temperatur der ausgeglühten Kohle wieder so weit abnimmt, daß sie ohne Nachtheil der Luft ausgesetzt werden kann. Die Entfernung der Kohlen aus den Glühcylindern geschieht nun bisher immer durch die Hand eines Arbeiters, der einen am Kühlcylinder angebrachten Schieber von Zeit zu Zeit öffnet und das ihm fertig dünkende Quantum Kohle austreten läßt.

Es hat diese Einrichtung den empfindlichen Uebelstand, daß sie das Verweilen der Kohle im Glührohr und im Kühlcylinder, und damit den ganzen Glühproceß in seinem wichtigsten Momente von der Willkür des Arbeiters abhängig macht. Diese zu beseitigen und das Entleeren der Kühlcylinder durch einen selbstthätigen, leicht regulirbaren Mechanismus zu bewirken, ist der Zweck der neuen Vorrichtung, welche von der besonderen Construction des Glühofens ganz unabhängig ist.

In den beigegebenen Abbildungen sind für einen einzelnen Ofen diejenigen Theile in größerem Maaßstabe dargestellt, welche die neue Vorrichtung bilden. Fig. 14 ist ein Längen- und Fig. 15 ein Querschnitt durch die unteren Enden der 18 zu einem Ofen gehörenden Kühlröhren B. Diese ruhen auf der gußeisernen Platte C auf, welche hierzu auf ihrer oberen Fläche mit angegossenen Leisten versehen ist, zwischen denen die einzelnen Kühlröhren eingepaßt sind. Für jede Kühlröhre hat die Platte C eine dem Querschnitte jener entsprechende Durchbrechung D.

Auf der unteren Fläche hat die Platte C ihrer Längenrichtung nach 8 angegossene Rippen C, wodurch 7 nach unten offene Canäle entstehen. Diese sind noch durch die Querrippen d, welche sich an die Oeffnungen D anschließen, in einzelne Abtheilungen E geschieden, von denen jede durch eine der Oeffnungen D mit einem der Kühlrohre in Verbindung steht.

Die Rippen c und d sind deutlich aus Fig. 14, 15 und 16 zu ersehen; Fig. 16 ist eine obere Ansicht der Platte C.

In einem Abstande von etwa 9 Linien unter den Rippen c und d der Platte C ist eine gußeiserne Platte F angebracht, von welcher Fig. 17 eine Oberansicht ist. Die Platte F ruht auf vier Rollen G, welche auf Zapfen stecken, die von, an der Platte C angeschraubten Haltern H getragen werden. Auf diese Weise kann die Platte F in ihrer Längenrichtung unter der Platte C um einen gewissen Weg hin und her geschoben werden.

Die Platte F hat, wie besonders aus Fig. 17 zu ersehen ist, 18 sie durchbrechende Oeffnungen J, von denen sich je eine unterhalb einer der Abtheilungen E befindet, welche von der Rippe c und d gebildet werden.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Theile ist nun folgende: Wenn die Kühlröhren mit ausgeglühter Kohle gefüllt sind, so sinkt dieselbe durch die Oeffnungen D der Platte C hindurch und lagert sich auf der Platte F auf, indem sie die Abtheilungen oder Kammern E zum Theil anfüllt, wie dieß deutlich aus Fig. 14 zu ersehen ist. Wird jetzt die Platte F um einen kleinen Weg von links nach rechts (Fig. 14) fortbewegt, so nimmt das in jeder Kammer E auf ihr liegende Kohlenquantum an dieser Bewegung nicht nur Theil, sondern es wird während derselben noch neue Kohle aus den Kühlröhren auf die Platte F nachschießen. Wird darauf aber die Platte F um die eben vorwärts gemachte Strecke wieder zurückbewegt, so verhindern die Querrippen d, daß an dieser Rückwärtsbewegung das auf F ruhende Kohlenquantum Theil nehmen kann.

Bei jeder Vorwärtsbewegung von F wird die in den Kammern E befindliche Kohle um ein bestimmtes Quantum vermehrt, welches von der Größe des Querschnittes der Kammern E und des Weges der Platte F abhängt. In Folge hiervon rücken die unteren Theile der Kohlenböschung allmählich und so lange vor, bis ihnen zuletzt bei, er Rückwärtsbewegung (von rechts nach links Fig. 14) der Platte F die in dieser angebrachten Oeffnungen J begegnen, durch welche dann ein bestimmtes Kohlenquantum hindurch fällt, und von einem für jeden Ofen angebrachten Sammelbehälter L aufgefangen wird. Hat auf die beschriebene Weise der Ausfluß der Kohle aus den Kammern, resp. den Kühlröhren einmal begonnen, so wird bei jeder Hin- und Herbewegung der Platte F ein bestimmtes Quantum Kohle entleert.

Es bleibt nun noch zu zeigen, wodurch das regelmäßige Hin- und Hergehen der Platte F bewirkt wird. Zunächst sind die Platten F der sämmtlichen gebräuchlichen vier Oefen durch Zugstangen, welche an

Rippen, die an die Platten angegossen sind, angreifen, unter einander verbunden. Es braucht also nur das eine Ende dieser Zugstangen bewegt zu werden, damit die sämmtlichen vier Entleerungsapparate in gewünschter Weise wirksam werden. Als Motor für die Bewegung der Zugstangen ist eine kleine Wassersäulenmaschine gewählt worden, die aus einem in den meisten Fabriken vorhandenen, höher gelegenen Reservoir gespeist wird. Dieser Motor eignet sich für diesen Zweck besonders gut, da er auf die Zugstangen eine fast constante Kraft ausübt, und da auch der Widerstand, welcher sich dem Hin- und Herschieben der Platten F entgegensetzt, nahe constant ist, so müssen dieselben eine annähernd gleichförmige Bewegung annehmen, deren Geschwindigkeit sehr leicht regulirbar ist.

Der beschriebene und durch die Zeichnungen erläuterte Apparat erfüllt daher vollständig den Zweck: die Knochenkohle aus den Kühlröhren auf mechanische und regelmäßige Weise zu entleeren.

Die Einrichtung ist in den größeren deutschen und auch in den meisten Staaten des Auslandes patentirt.

CXXVI.

Ueber einen Trog-Apparat für Volta'sche Batterien mit zwei Flüssigkeiten; von Zaliwski-Mikorski.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 511; September 1866.

Die Verbesserung, welche der Verfasser für Volta'sche Batterien mit zwei Flüssigkeiten einzuführen sucht, besteht insbesondere darin, das Füllen und Entleeren einer in andauernder Thätigkeit befindlichen Kette rasch und in der Art vorzunehmen, daß hierbei der Strom nicht unterbrochen wird. Die bleibende Anordnung besteht aus einer abwechselnden Reihe von porösen Diaphragmen und isolirten Kohlen. Wird die Flüssigkeit in eine der Zellen gegossen, so vertheilt sie sich unmittelbar durch eine am unteren Theile angebrachte Rinne in alle übrigen Abtheilungen; die Kette beginnt sodann unmittelbar ihre Thätigkeit, und die Stromstärke wächst natürlich nach und nach, bis der Trog ganz angefüllt ist. Beim Erneuern der Kette, also auch bei der Entfernung der schon zur Benutzung gekommenen Flüssigkeit hat man bloß etwas frische Flüssigkeit hinzuzugießen; das normale Niveau erhebt sich sodann, und es ver-

breitet sich die Flüssigkeit auf jeder Seite in einen Heber, der nach außen in ein biegsames Kautschukrohr ausgeht, dessen innerer Arm aber vollkommen eingekittet mit der zugehörigen Rinne in Communication steht. Wie man sieht, kann also die Erneuerung der Anregungsflüssigkeit geschehen, ohne die Kette auseinander zu nehmen.

Die Zinkplatten, welche beweglich sind, ruhen (wohl innerhalb der Diaphragmen) auf der Kohle, welche ihnen hierzu einen Vorsprung darbietet und zwar in der Art, daß durch das Gewicht des Metalles allein eine directe Communication hergestellt wird. Beim Emporheben einer dieser Platten wird der Strom nicht unterbrochen, sondern bloß geschwächt, und es sind dabei überhaupt durch ein Verfahren das der Verfasser der französischen Akademie bereits mitgetheilt hat, alle Anordnungen getroffen, welche die Unterbrechung der Thätigkeit der Batterie verhüten. (Näheres über diese letztere Anordnung gibt unsere Quelle nicht an.)

In ökonomischer Weise könne der Apparat mit Hülfe von Gußmodellen hergestellt werden, so daß die Platten gehörig angeordnet und der Kitt eingegossen werden kann. Letzterer besteht aus Schwefel, dem eine geringe Quantität von Pech und Kienruß beigefügt ist: eine Veränderung des Holzes am Troge wird durch denselben nicht hervorgebracht. Beim ersten Gebrauche wird jedesmal die Kohle in der Säure zuerst getränkt, um die Herstellung der Communication zu erleichtern.

CXXVII.

Ueber die von Naudet, Hulot und Comp. construirten Metall-Barometer.

Auszugsweise nach einem Berichte von Le Roux im Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1866, S. 513.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das seit dem Jahre 1863 von Naudet, Hulot und Comp. construirte Metall-Barometer, von denselben Baromètre holosterique genannt, weil die barofkopischen Substanzen dabei nur aus festen Theilen bestehen, ist dem Wesen nach von dem ursprünglich von Vidi (im Jahr 1848) erfundenen Aneroid-Barometer nicht verschieden und gründet sich auf dasselbe Princip, welches Bourdon bei seinen verbesserten Metallbarometern später benutzt hat, und für dessen Vervollkommnung in den

letzten Jahren mannichfache Vorschläge bekannt geworden sind.[101] Schon Vidi hat bei seinen Aneroiden als baroskopische Substanz einen sehr kurzen metallenen Cylinder — eine sogen. Dose — mit dünnen elastischen Deckeln, in welchem die Luft fast bis zur Leere verdünnt werden sollte, verwendet, und dabei mit diesen Deckeln eine elastische Gegenfeder verbunden, welche den Zweck hatte, den Druck der Atmosphäre gegen die baroskopische Substanz unter normalen Umständen zu äquilibriren, so daß bei einem bestimmten z. B. dem mittleren Barometerstande eines Ortes der Deckel der Dose eine bestimmte Krümmung annimmt und beibehält, während jede Aenderung des atmosphärischen Druckes ober- oder unterhalb dieses normalen Standes die Krümmung des Deckels ändert und diese Aenderung unmittelbar auf die Gegenfeder übergetragen werden soll, welche dann durch Fühlhebel oder andere die Bewegung derselben vergrößernde Organe die Aenderungen des Luftdruckes auf den Barometerzeiger überzutragen hat.

Die Verbesserungen der genannten Constructeure beziehen sich nun einerseits auf die Anordnung des baroskopischen Gehäuses mit der zugehörigen Gegenfeder, andererseits auf den Mechanismus, welcher zur Uebertragung der durch die Gestaltsveränderungen der Gegenfeder erzeugten Bewegungen dient.

Die Einrichtung ihres Barometers ist in Fig. 5 durch eine obere Ansicht — den Glasdeckel hierbei hinweggedacht, — in Fig. 6 durch einen Querschnitt nach der Richtung I — II dargestellt. In der metallenen Büchse W, W, welche mittelst eines Ringes aufgehängt werden kann, und die auf der Seite Y, Y, nämlich oben offen und mit einer Glasplatte hier fest bedeckt ist, befindet sich der ganze Mechanismus, welcher das Metallbarometer ausmacht. Auf der an die Grundfläche der Büchse angeschraubten Platte A wird der baroskopische Cylinder B zwischen den Lagern E, E und dem durch seinen Mittelpunkt gehenden Säulchen F eingeklemmt erhalten; derselbe soll fast luftleer seyn, und ist, um den Aenderungen des Luftdruckes leicht und in empfindlicher Weise folgen zu können, nicht bloß aus sehr dünnem elastischem Bleche verfertigt, sondern auch an seinen Oberflächen wellenförmig gestaltet. Die zu ihm gehörige Gegenfeder (ressort antagoniste du poids de l'atmosphère) C, von der vorhin schon Erwähnung gemacht wurde, ist (Fig. 6) schwanen-

---

[101] Man s. Blackwell's verbesserte Aneroid-Barometer im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 361.

halsartig gebogen und steht mit ihm durch das Querstück D in Verbindung. Letzteres umfaßt nämlich mit den beiden Backen, aus denen es zusammengesetzt ist, den rückwärtigen Theil der Feder C, geht an seinen beiden Enden in Zapfen aus, mit welchen es in den festen Lagern E, E drehbar ist, und ist auf einer Seite mit dem gekrümmten Ansatze G versehen, welcher mittelst einer in die Bodenplatte A eingelassenen Schraube die Regulirung der Zapfen von D innerhalb sehr kleiner Intervalle gestattet. (Mittelst dieser Schraube kann vermuthlich der sogen. Stand des Instrumentes geändert werden, da durch das Lüften oder Anziehen derselben die Gegenfeder C schwächer oder stärker gespannt, also auch der Barometerzeiger hierdurch um ein bestimmtes Intervall vorwärts- oder zurückgestellt wird.) Die über den Zapfen oder die Säule F gesteckte und hier mittelst eines starken Stiftes in Spannung erhaltene Feder C ist in die Säule H' eingeklemmt welche auf den Stab H gesteckt ist und hier mittelst einer Schraube bezüglich ihrer Länge regulirt werden kann; letztere ist mittelst eines Scharnieres mit einer Art Ziehstange verbunden, die selbst wieder in einen Zapfen ausgeht, welcher den Körper einer Platine J ausmacht, welche letztere durch eine gekrümmte Feder K gehalten wird; diese Feder sucht die Ziehstange nach aufwärts zu drücken, und endigt an einer Röhre M mit Gegengewicht, wo sowohl ihre, als auch die Regulirung der anderen Organe, die mit diesem Stücke in Verbindung stehen, mittelst der Schrauben V, V bewerkstelligt werden kann. Durch dasselbe Röhrchen geht in seiner Verlängerung eine Art Winkelhebel mit selbstständigen an der Platte A befindlichen Lagern, von welchem der längere Arm L unter Einwirkung der Feder K — die bekanntlich selbst von dem Hebelarme I afficirt wird — in drehende Bewegung versetzt werden kann, während der kürzere auf einen Arm N, der in der Platine J seine Führung hat, einwirkt. Mit dem Ende dieses Armes N steht nun die gegliederte Kette Q in gehöriger Verbindung, die um die Welle P gelegt ist, auf welche der Barometerzeiger O gesteckt ist. Die Welle P hat in den Trägern R, R ihre Lager, und letztere werden von der Säule S unterstützt, die an dem an der Grundplatte A befestigten Stücke T angebracht ist. An eines der Säulchen R, zwischen welchen die Zeigerachse oscilliren kann, ist das eine Ende der Spirale U gelegt, die, um die Welle P gehend, an dieser mit ihrem anderen Ende angebracht ist; dieselbe hat den Zweck, beständig die Kette Q gespannt zu erhalten und bildet daher gleichsam die Gegenfeder für das System von Fühlhebeln N, L, K, I, H, welche die Kette entweder direct oder indirect zu spannen suchen, oder dieselbe mehr oder weniger frei lassen.

Die Thätigkeit des Apparates mag nun beiläufig in folgender Weise

vor sich gehen: Ist der barosкopische Cylinder B vollkommen luftfrei gemacht (dieser Zustand wird nämlich in unserer Quelle als eine wesentliche Bedingung vorausgesetzt), und wird derselbe, was wir hinzusetzen müßen, durch Einwirkung der Gegenfeder in einer normalen Gestalt zu erhalten gesucht, so wird er in Folge der Aenderungen des Luftdruckes entweder jenes Volumen verkleinern oder vergrößern, und da die Gegenfeder C, welche auf die Stäbchen H', H wirkt, diesen Bewegungen folgen muß, so werden letztere dieselben auf den Hebelarm I und sohin auch auf die Platine J und die Feder K übertragen, wodurch also der Hebelarm L gedreht wird und mittelst seines hakenförmigen zweiten Armes auf das Stäbchen N einwirken muß; letzteres wird sohin die Kette Q entweder spannen oder nachlassen. In Folge der durch die Kette auf die Achse übertragenen drehenden Bewegung wird der Barometerzeiger O entweder vorwärts oder rückwärts sich drehen, je nachdem die Kette durch das Fühlhebelsystem von oben nach unten oder durch die feine spiralförmige Gegenfeder U nach aufwärts gespannt wird. Der Zeiger gibt dann an einer kreisförmigen Scale X, welche durch vergleichende Beobachtungen mit einem genauen Quecksilberbarometer graduirt wird, den herrschenden Barometerstand, sowie die Aenderungen des Luftdruckes an. Mittelst einer durch den Glasdeckel Y gehenden Schraube kann der jeweilige Barometerstand durch den Einstellungszeiger Z angedeutet, und an dem gekrümmten Thermometer a, a können die Temperaturänderungen abgelesen werden.

Unsere Quelle bemerkt unter Anderem, daß Naudet und Comp. ihre Metallbarometer in den verschiedensten Größen anfertigen; bei den größten, wo sie zwei barosкopische Cylinder verwenden, könne man die Angaben des Zeigers selbst in größeren Entfernungen, wie bei den alten Radbarometern ablesen; die zum gewöhnlichen Gebrauche, sowie für barometrische Höhenmessungen dienenden werden in der Größe angefertigt, wie sie die vorliegenden Abbildungen zeigen, während bei den s. g. Taschenbarometern der Durchmesser der ganzen Büchse nicht größer als 5 Centimeter ist. Die von Le Roux durch zwei Jahre beobachteten Exemplare, von welchen das eine mit einer Compensation versehen war und noch direct ein Fünftel eines Millimeters abzulesen gestattete, das andere ohne Compensation noch einen halben Millimeter unmittelbar angab, sollen trotz mehrfacher Transporte keine wahrnehmbaren Standänderungen gezeigt, und die Differenzen zwischen ihren Angaben nnd denen eines Fortin'schen Barometers sollen nie 1 Millimeter überschritten haben; das compensirte Barometer, bei welchem der Einfluß der Temperatur dadurch ausgeglichen wurde, daß die größere Ziehstange (vermuthlich der

Hebelarm I) aus einem thermometrischen oder s. g. Compensations-Streifen zusammengesetzt war, soll sogar zuweilen bis auf $^1/_{10}$ eines Millimeters übereinstimmende Angaben mit dem Fortin'schen Barometer gezeigt haben. (Es muß zugegeben werden, daß die im Vorstehenden erörterten Aneroide von Naudet noch erklecklicher Verbesserungen fähig sind;[102] daß sie aber, ebenso wie die anderen jetzt im Gebrauche stehenden Metallbarometer mit der Zeit ihren Stand ändern, geht aus einjährigen Beobachtungsreihen hervor, die mittelst eines im Handel vorkommenden Naudet'schen Barometers gewonnen wurden, und welche dem Referenten vorliegen. C. K.)

CXXVIII.

Beschreibung eines neuen Sonnenblendglases für Fernröhren; von Dr. J. J. Pohl.

Durch Le Verrier's Berechnungen und Lescarbault's Beobachtung wurde vor einigen Jahren die allgemeine Aufmerksamkeit den Sonnen-Beobachtungen im erhöhten Maaße zugewandt. Freunde der Astronomie, denen ein Fernrohr sowie eine gute Taschenuhr zur Verfügung steht, betrachten nun um so lieber die Sonne, als einige Wahrscheinlichkeit vorliegt, außer Flecken einen Planeten-Vorübergang wahrzunehmen, wie man denn seit 1760 mehrmals solche Erscheinungen bemerkt haben wollte,[103] die jedoch ohne Würdigung blieben. Zu den auffallendsten Beispielen dieser Art gehören wohl Pastorff's Beobachtungen, welche Schumacher nur mit großem Mißtrauen veröffentlichte.[104] Jetzt, wo nach geänderten Ansichten die Mittheilung ähnlicher Wahrnehmungen nicht mehr absichtlich unterbleiben dürfte, mag vielleicht so Mancher mit seinen Beobachtungen bloß deßhalb zurückhalten, weil es ihm mit einem kleinen nur schwach vergrößernden Fernrohre ausgerüstet nicht gelang, die oft nur punktartigen scheinbar scharf begrenzten runden Sonnenflecken zweifellos von einem Planeten-Scheibchen zu unter-

---

[102] Man s. die Notiz über Cooke's Verbesserungen des Aneroid-Barometers S. 169 in diesem Bande des polytechn. Journals.

[103] R. Wolf in den astronomischen Nachrichten, Bd. LI S. 356 und in der Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich, fünfter Jahrgang S. 1.

[104] Astronomische Nachrichten, Bd. XI S. 31 und Bd. XII S. 150.

scheiden, wozu über 100malige Vergrößerung erfordert wird. Eine solche Vergrößerung läßt sich nämlich an kleineren Instrumenten nur mittelst sehr starker Oculare erzwingen, welche ihrerseits wegen der zu divergent austretender Lichtstrahlen kein gewöhnliches Sonnen-Blendglas vertragen, das vermöge seiner Dicke bloß einen Theil des im Objectiv-Brennpunkte entworfenen Sonnenbildchens in's Auge gelangen läßt und daher bequeme sowie sichere Beobachtungen vereitelt.

Und doch ist diesem Uebelstande verhältnißmäßig leicht derart abzuhelfen, daß selbst das stärkste Ocular zu Sonnen-Beobachtungen verwendbar wird. Man benutze nur statt des gewöhnlichen, aus 2 bis 3 ziemlich dicken farbigen Gläsern bestehenden Blendglases ein dünnes, auf beiden Seiten plan geschliffenes Gläschen von 0,2 bis 0,3 Millimeter Dicke, wie es der Mikroskopiker zum Bedecken der Objecte verwendet. Dieses Glas schwärze man dadurch dauerhaft, daß man es auf einer Seite wie die zu photographischen Zwecken bestimmten Platten mit einer sensibilirten Collodiumschichte überzieht, hierauf den Sonnenstrahlen aussetzt, mit schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak behandelt und endlich der größeren Undurchsichtigkeit halber einigemale in verdünntes Schwefelammonium taucht.

Ein so präparirtes Glasplättchen läßt das Sonnenbild mit zweckentsprechender Intensität in's Auge gelangen, wenn man es in der üblichen Metallfassung möglichst nahe vor die Ocularlinse des Fernrohres, jedoch die belegte Seite vom Auge gewandt, schraubt. Bloß um den Silberüberzug vor Beschädigung zu schützen, kitte man noch an die damit versehene Seite des Gläschens mittelst Canadabalsam ein zweites möglichst dünnes unbelegtes Deckgläschen an. Dieses darf jedoch nur an den Rändern geschehen. Ein derartiges Blendglas hat weiters vor den bisher gebräuchlichen den Vorzug, nicht so leicht in Folge der Erhitzung durch die Sonnenstrahlen zu zerspringen.

Wenn auch beide erwähnte Vortheile sich durch das vor einiger Zeit von Dove beschriebene Sonnenglas erreichen lassen,[105] so halte ich dennoch die Bekanntgebung des in Rede stehenden Blendglases nicht für unnütz, da es gegenüber dem glänzenden Silberspiegel Dove's manche Vortheile bietet. Ein solcher ist die Vermeidung unnützer Reflexionen und dadurch bedingter Undeutlichkeit, wenn die spiegelnde Fläche des Dove'schen Glases dem Objective zugekehrt wird, oder die störende

---

[105] Monatsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1859, S. 364.

Spiegelung des Auges bei entgegengesetzter Stellung; ferner die Unveränderlichkeit des vorgeschlagenen Blendglases, während mit glänzendem Silber belegtes Glas, wenn die Metallschichte nicht mit äußerster Sorgfalt vor Luftzutritt geschützt wird, durch den selten fehlenden Gehalt der Atmosphäre an Schwefelverbindungen in kurzer Frist braune Flecken bekommt, welche bei Sonnenbeobachtungen störend wirken. Endlich läßt, wenigstens für mein Auge, das grün-blaue Licht, in welchem die Sonnenscheibe durch den Silberspiegel gesehen erglänzt, feine Pünktchen, Sonnenfackeln ꝛc. weniger scharf unterscheiden als die Farbe, welche die Sonne durch ein mit Schwefelsilber belegtes Glas zeigt.

CXXIX.

Ueber die blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken; von E. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 608; October 1866.

Mehrere, vor längeren Jahren von Karsten ausgeführte Analysen von blau gefärbten Hohofenschlacken [106] weisen als Ursache der Färbung dieser Producte die Gegenwart von Titansäure nach.

Berzelius [107] erkannte die von Karsten synthetisch zusammengesetzten Proben als Beweise für die Richtigkeit der von ihm gegebenen Erklärung der Erscheinung an, bis Fournet [108] durch scharfsinnige Schlußfolgerungen nachzuweisen suchte, daß das Eisenoxyd jene Färbung hervorzurufen im Stande sey. Indessen wurde durch sämmtliche, von diesem ausgezeichneten Geologen vorgebrachten Beweise doch nicht festgestellt, daß, vom Gesichtspunkte der experimentellen Forschung aus, das Eisen allein diese Färbung der Schlacken zu erzeugen vermöge; die Industrie vermochte nicht, eine analoge Erscheinung zu reproduciren. Später gelang es Bontemps [109] bei seinen Untersuchungen über die Modificationen des Glases — indem er durch Schlußfolgerungen zu beweisen suchte, daß das Eisen für sich allein alle Farben des Spectrums her-

---

106 Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. XX S. 375.

107 Jahresbericht, Bd. XX, 2. Th., S. 97.

108 Annales de Chimie et de Physique, 3. série. t. IV p. 370.

109 Philosophical Magazine, t. XXX p. 539.

vorzubringen im Stande sey — ebenfalls durchaus nicht, die Lösung dieser Frage um einen Schritt vorwärts zu bringen. Die Frage war demnach eine noch schwebende, als im Jahre 1855 zu Creuzot meine Aufmerksamkeit auf einen ausgeblasenen Hohofen gerichtet ward, welcher abgerissen wurde. Zwischen den Herdsteinen fand sich eine ziemlich bedeutende Menge Stickstofftitan (— Cyanstickstofftitan? —) in gelblichen, das Mauerwerk überziehenden Krystallkrusten. Beim Betriebe dieses Ofens waren blaue Schlacken gefallen; bei den von mir und Anderen ausgeführten Analysen derselben war niemals Titan gefunden, ja nicht einmal aufgesucht worden. Nichts hatte die Gegenwart dieses Metalls weder in den Erzen, noch im Roheisen vermuthen lassen. Ich ließ es mir nun angelegen seyn, die von diesem Hohofen herrührenden, sowie alle anderen blau gefärbten Schlacken, deren ich habhaft werden konnte, sorgfältig zu sammeln, um sie auf einen Titangehalt näher zu untersuchen. Später, in Lyon, wurde meine Sammlung durch die Exemplare vermehrt, welche ich in den verschiedenen Hütten, auf denen ich als Chemiker arbeitete, finden konnte. Im Jahre 1863 veröffentlichte ich in meinem Bulletin de Laboratoire (S. 59) die Analysen von sechs Proben solcher Schlacken, bei denen ich auf Titansäure nicht speciell Rücksicht genommen hatte; durch einen besonderen Umstand auf diesen Punkt wieder hingewiesen, theile ich nun der (französischen) Akademie die Resultate der Analysen von neunzehn verschiedenen blauen Eisenschlacken mit, in denen ich der Auffindung von Titansäure besondere Aufmerksamkeit widmete.

Damit andere Metallurgen und Chemiker meine Angaben leicht zu controliren im Stande sind, gebe ich zunächst die bei der Untersuchung der in Rede stehenden Schlacken befolgte Methode kurz an.

10 bis 15 Grm. der gepulverten und geschlämmten Schlacke wurden mit einem — zur Vermeidung jeder Wärmeerzeugung — abgekühlten Gemische von 1 Thl. Schwefelsäure und 10 Thln. Wasser behandelt. Die Masse gelatinirte bald; ich verdünnte die Gallerte mit viel Wasser und rührte mit einem Glasstabe um, so daß gewissermaßen die gesammte Kieselsäure ausgewaschen und die ihr beigemengte Titansäure in Lösung gebracht wurde. Filtrirt man die Flüssigkeit ab — was viel Zeit beansprucht —, wäscht aus und kocht etwa eine Viertelstunde lang, so wird die Flüssigkeit nach und nach opalisirend, wie wenn Thonerdehydrat in ihr suspendirt wäre, dann bildet sich allmählich ein weißer Niederschlag, der zu Boden sinkt. Filtrirt man denselben ab, löst ihn nach dem Auswaschen in Schwefelsäure und kocht die Lösung, so erhält man von Neuem einen jetzt reinen Niederschlag, der die charakteristischen Reactionen des Titans zeigt.

Die bei meinen Analysen erhaltenen Resultate sind die nachstehenden:

	Blaue Hohofenschlacke von Creuzot.				Schlacke von Villebois (Ain-Dept.).	
	1. Dunkelblau, durchscheinend.	2. Dunkelblau, undurchsichtig.	3. Hellblau, undurchsichtig.	4. Dunkel schwärzlichblau, glasartig.	5. Dunkelblau, halb glasartig.	6. Dunkelblau, undurchsichtig mit weißem Strichpulver.
Spec. Gewicht der Schlacke . .	2,817	2,825	2,779	2,850	2,785	2,800
Kieselsäure	0,423	0,395	0,455	0,450	0,378	0,405
Thonerde	0,255	0,260	0,210	0,233	0,186	0,210
Eisenoxydul	0,017	0,016	0,012	0,010	0,015	0,010
Kalk und Magnesia	0,300	0,318	0,333	0,299	0,413	0,367
Alkalien	0,003	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006
Phosphor, Schwefel, Verlust .	0,002	0,005	0,006	0,003	0,003	0,002
Titansäure in 10 Grm. Schlacke	0,004	0,008	fehlt	0,0015	0,0012	fehlt
Schwefel, besonders bestimmt .	0,00085	0,0015	0,0018	0,0018	0,0015	0,0009

	Schlacke von Givors (Rhône-Dep.).				Von Soyas (Ardèche-Dep.).	Von La Voulte (Ardèche-Dep.).	
	Von Prenot und Comp.		Von Bodhuile und Comp.				
	7. Dunkelblau, glasartig.	8. Hellblau, undurchsichtig.	9. Hellblau, porzellanartig.	10. Dunkelblau, glasartig.	11. Zwischen hell- u. dunkelblau.	12. Dunkelblau, glasartig.	13. Zwischen dunkel- u. hellblau, dicht.
Spec. Gewicht der Schlacke .	2,850	2,917	2,883	2,835	2,855	2,908	2,886
Kieselsäure	0,380	0,385	0,415	0,395	0,400	0,415	0,420
Thonerde	0,240	0,250	0,250	0 233	0,208	0,185	0,200
Eisenoxyd	0,010	0,012	0,019	0,013	0,017	0,019	0,015
Kalk und Magnesia . . .	0,360	0,345	0,310	0,349	0,367	0,370	0,354
Alkalien	0,005	0,005	0,003	0,004	0,005	0,006	0,004
Phosphor, Schwefel, Verlust	0,005	0,003	0,003	0,006	0,003	0,005	0,007
Titansäure in 10Grm. Schlacke	0,0015	fehlt	fehlt	0,0019	fehlt	0,0020	fehlt
Schwefel, besond. bestimmt .	0,0010	0,0011	0,0009	0,0015	0,0012	0,0019	0,0017

	Von Maisonneuve (Dep. Côte-d'or).		Von Terrenoire.	Von Vienne (Isère-Dep.).	Von Chasse (Rhône-Dep.).	Von L'Herme (Loire-Dep.).
	14. Hellblau, steinartig.	15. Dunkelblau, glasartig.	16. Hellblau, dicht.	17. Blau, dicht, mit weißem Strichpulver.	18. Blau, dicht, steinartig.	19. Schwarzblau, glasartig.
Spec. Gewicht der Schlacke . .	2,875	2,982	2,882	2,872	2,985	2,855
Kieselsäure	0,410	0,395	0,402	0,405	0,385	0,425
Thonerde	0,195	0,205	0,185	0,200	0,235	0,195
Eisenoxyd	0,017	2,018	0,012	0,017	0,017	0,015
Kalk und Magnesia	0,371	0,376	0,400	0,371	0,354	0,359
Alkalien	0,003	0,004	0,001	0,005	0,006	0,004
Phosphor, Schwefel, Verlust .	0,004	0,002	fehlt	0,002	0,003	0,002
Titansäure in 10 Grm. Schlacke	fehlt	0,0028	fehlt	fehlt	fehlt	0,0020
Schwefel, besonders bestimmt .	0,0015	0,00039	0,0003	0,00075	0,0017	0,0012

Wie aus diesen Resultaten zu ersehen ist, liegt der blauen Färbung der Schlacken nicht immer die Gegenwart von Titansäure zu Grunde; allein dennoch zeigt die Schlacke in Folge ihres Gehaltes an dieser Säure eine charakteristische Farbe und dient so als Zeichen eines besonderen Hohofenganges. Denn für den Ingenieur, welcher den Betrieb eines Hohofens leitet, hat die intensiv blaue Farbe einer Schlacke nicht dieselbe Bedeutung, wie die — durch Uebersetzen der Gichten mit Zuschlagskalk entstandene — blaugraue Färbung und die Erzeugung dieser beiden Arten von Schlacken ist nicht Symptom eines und desselben Vorganges im Hohofen. Auch neige ich zu der Ansicht hin, daß die blaue Färbung der Schlacken durch Titansäure allein nur dann stattfindet, wenn jene glasartig, nicht aber, wenn sie dicht sind.

Da ich glaubte, daß diese Färbung mit den bei der Darstellung des Ultramarins auftretenden Erscheinungen zusammenhängen dürfte, so bestimmte ich den Schwefel und die Alkalien besonders. Deßhalb findet man auch in meinen Analysen diese Bestandtheile getrennt von dem Verluste angeführt.

In einer späteren Mittheilung werde ich viele Mineralien anführen, in denen Titansäure vorkommt und die den Beweis liefern, daß diese Substanz im Mineralreiche ziemlich verbreitet ist.

Zu der vorstehenden Mittheilung bemerkt Chevreul, daß Mène's Untersuchungen über blaue, titanfreie, dagegen Eisen enthal-

tende Hohofenschlacken zu Gunsten Fournet's und Bontemps' Ansicht sprechen; denn, wenn er auch von der Annahme weit entfernt sey, daß das Titan eine Schlacke nicht blau zu färben vermöge, so glaube er doch, daß das Eisen unter sehr vielen Umständen diese Farbe zu verursachen im Stande sey. Er erinnere an die Existenz zweier Cyaneisenverbindungen im Berlinerblau, zweier Schwefelungsstufen des Eisens in einem blauen Eisensulfüre, zweier Oxydationsstufen in dem blauen Eisenphosphate. Diesen und anderen Thatsachen entsprechend, halte er die Existenz eines von Barreswil angenommenen Eisenoxyds, welches blaue Verbindungen zu bilden vermöge, für wahrscheinlich. Nach seiner Ansicht sey diese Verbindung durch Eisenoxydul und Eisenoxyd repräsentirt.

CXXX.

Ueber die Benutzung der Uebersättigungs-Erscheinungen zur Reinigung und Trennung gewisser Salze; von Jeannel.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 606; October 1866.

Die Uebersättigung blieb bisher ohne praktische Anwendung; ich habe mich indessen überzeugt, daß diese Erscheinung mit Vortheil zur Reinigung und Trennung gewisser Salze angewendet werden kann.

Reinigung des schwefelsauren Natrons und anderer Salze. — Die (französische) Pharmakopöe schreibt vor, das im Handel vorkommende schwefelsaure Natron in der gleichen Gewichtsmenge heißen Wassers zu lösen, zu filtriren und durch Erkaltenlassen zum Krystallisiren zu bringen. Da 100 Grm. Wasser bei der Temperatur von + 18° C. 48 Grm. schwefelsaures Natron zurückhalten, so ist man bei dem üblichen Verfahren genöthigt, in der Mutterlauge fast die Hälfte des Rohmaterials zurückzulassen. Offenbar ist dieß ein unnützer Verlust, sofern man nicht abdampfen und nochmals krystallisiren lassen will.

Bei Benutzung der Uebersättigung ist man im Stande, eine große Menge des Salzes auf einmal so zu reinigen, daß nur eine sehr geringe Quantität desselben in der Mutterlauge zurückbleibt. Zu diesem Zwecke empfehle ich das nachstehende Verfahren.

Man nehme:

schwefelsaures Natron, wie es im Handel vorkommt .	300 Grm.
destillirtes Wasser	100 „

und lasse das Ganze in einem Glaskolben bei 33° C. zergehen. Bei dieser Temperatur, welche dem höchsten Löslichkeitsgrade des Glaubersalzes entspricht, könnten 100 Grm. Wasser 322 Grm. Glaubersalz aufnehmen.

Gleichzeitig wasche man das in den Trichter gesteckte Filter, indem man ungefähr 500 Grm. heißes Wasser von etwa 50° C. aufgießt.

Sobald dieses Wasser abgelaufen ist, stelle man den Trichter auf eine mit destillirtem Wasser gut ausgespülte Flasche mit weiter Mündung, gieße die heiße Salzlösung auf das Filter und bedecke dann den Trichter mit einer Glasplatte.

Die Lösung geht vollständig durch das Filter ohne zu krystallisiren; sie bleibt in der Flasche sogar nach dem Erkalten flüssig.

Nimmt man dann den Trichter ab, so daß die Luft zu der Flüssigkeit Zutritt hat, so krystallisirt letztere sehr rasch, indem sie sich bis beinahe auf 33° erhitzt; sobald sie vollständig krystallisirt ist, gießt man die Mutterlauge ab.

Auf gleiche Weise, durch Lösen in kleinen Wassermengen, lassen sich schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Zinkoxyd und kohlensaures Natron reinigen, vorausgesetzt, daß diese Salze nicht sehr unrein sind und zum Zurückhalten der fremden Salze nicht viel Mutterlauge erfordern.

Das essigsaure und das weinsaure Natron, welche bei einer unter 100° C. liegenden Temperatur in ihrem Krystallisationswasser löslich sind, lassen sich nach diesem Verfahren leicht filtriren, ohne daß man mehr Wasser als das das Filter befeuchtende zusetzen muß.

Auf den Alaun ist dieses Verfahren nicht anwendbar, denn dessen 25 Proc. Wasser enthaltende Lösung krystallisirt, wenn sie auch zum Kochen erhitzt und auf ein durch kochendes Wasser erhitztes Filter in einen ebenso heißen Trichter gebracht wird, beim Erkalten; sie krystallisirt im Filter, im Rohre des Trichters und in der Flasche, trotz der Bedeckung des Trichters mit einer Glasplatte.

Trennung verschiedener Salze mittelst der Uebersättigung. — Die bei gewissen Salzen auftretende, bei anderen aber sich nicht zeigende Erscheinung der Uebersättigung bietet ein neues Mittel zur Trennung der Salze dar, welches vielleicht einer Anwendung in der Technik fähig ist.

Bringt man in einem Gaskolben

salpetersaures Kali . . .	335 Grm.
Wasser	100 „

zusammen und erhitzt zum Sieden, welches bekanntlich bei 115,9° C.

stattfindet, so tritt vollständige Lösung ein, und die Flüssigkeit krystallisirt ebenso gut in bedeckten Gefäßen, als bei freiem Luftzutritte.

Setzt man der Salpeterlösung 300 Grm. Alaun zu, so wird dadurch das Sieden nicht verzögert; verschließt man nun den Kolbenhals mit einer Weißblechkapsel und läßt erkalten, so bleibt der Alaun in übersättigter Lösung zurück, wogegen der Salpeter auskrystallisirt, als wenn er in reinem Wasser gelöst wäre. Man kann dann die übersättigte Alaunlösung abgießen und so auf die einfachste Weise die Trennung der beiden Salze bewerkstelligen.

Ich bezweifle nicht, daß ähnliche Gemenge von anderen Salzen analoge Resultate geben werden.

CXXXI.

Ueber die Conservation des Weines, von L. Pasteur.

Pasteur hat früher [110] über die Veränderungen, welche der Wein mit dem Alter erleidet, über die Krankheiten des Weines, und über die Mittel, denselben ohne Veränderung aufzubewahren, mehrere Mittheilungen gemacht. Die Ergebnisse seiner Studien über diesen Gegenstand lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1) Der Wein reift, d. h. geht aus dem Zustande des jungen Weines in den des alten Weines über, fast ausschließlich durch den Einfluß des Sauerstoffs der Luft.

2) Der Wein verdirbt nicht von selbst, durch eine innere, von unbekannten Ursachen herrührende Bewegung. Wenn er krank wird, so geschieht dieß stets durch die Wirkung parasitischer Vegetationen, welche unter verschiedenen Einflüssen sich in dem Wein entwickeln.

3) Die Absätze des Weines rühren ausschließlich theils von einer durch den Sauerstoff der Luft hervorgebrachten Oxydation, theils von der Gegenwart der erwähnten Parasiten, theils und am häufigsten von diesen beiden vereinigten Ursachen her.

4) Die von dem Einfluß des Sauerstoffes herrührenden Absätze sinken meist in dem Wein zu Boden und adhäriren der Gefäßwand. Die Ausscheidungen, welche der Gegenwart der Parasiten ihre Entstehung

---

[110] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 216.

verdanken, schwimmen dagegen immer in dem Wein und sind deßhalb sowohl in physikalischer als in chemischer Hinsicht schädlich.

5) Die wichtige Aufgabe der Conservation der Weine besteht einzig darin, die Entwickelung der Weinparasiten zu verhindern, oder mit anderen Worten, deren Keim zu zerstören oder besser ihre eigenthümliche Lebensfähigkeit zu unterdrücken.

Man hat gesagt, der Wein sey eine Flüssigkeit, deren verschiedene Bestandtheile beständig durch gegenseitige schwache Verwandtschaften auf einander wirken und so langsam Verbindungen bilden, wie in dem Gemisch einer Säure und eines Alkohols nach und nach die betreffende Aetherverbindung entsteht. Diese Ansicht über die Natur des Weines und über die fortschreitende Veränderung seiner Eigenschaften ist nach Pasteur falsch, d. h. derselbe zieht nicht in Zweifel, daß nach und nach ohne den Einfluß des Sauerstoffs der Luft ätherartige Veränderungen im Wein entstehen mögen, aber er behauptet, daß diese Wirkung im Vergleich mit den von ihm bezeichneten Wirkungen als unmerklich anzusehen sey. Junger Wein, in verschlossenen Gefäßen bei Abschluß der Luft aufbewahrt, setzt nichts ab, ändert seine Farbe nicht und erhält kein Bouquet. Wenn derselbe Wein dagegen dem Einfluß des Sauerstoffes der Luft ausgesetzt ist, so erleidet er sowohl im Dunkeln als am Licht, schneller jedoch am Licht, folgende Veränderungen:

1) Er trübt sich bedeutend und bildet einen Absatz, so daß er ein schmutziges Ansehen annimmt, mag er weißer oder rother Wein seyn. 2) Er verliert gänzlich den Geschmack des jungen Weines. 3) Seine Farbe wird derjenigen eines Weines, welcher 10, 20 oder mehr Jahre alt ist, gleich. 4) Er nimmt im höchsten Grade den Geschmack und das Bouquet gewisser Weine Madeiras und Spaniens an.

Alle diese Wirkungen, welche beim Altwerden der Weine in Folge des Einflusses des Sauerstoffes der Luft eintreten, können nun auch im Laufe einiger Wochen hervorgebracht werden. Aber der Einfluß des Sauerstoffes ist stets, obschon in verschiedenem Grade, mit der langsamen Wirkung kryptogamischer Vegetationen verbunden, denen der Wein eine Freistätte gibt, und welche die Quelle aller seiner Veränderungen sind.

Es ist unerläßlich, die Keime dieser Parasiten zu zerstören, wenn man will, daß der Wein rasch und sicher den Charakter des alten Weines annehme, ohne zu verderben. Pasteur hat vor einiger Zeit mitgetheilt, [111] daß dieser Zweck dadurch erreicht werden kann, daß man den

[111] Comptes rendus, t. LX p. 899.

Wein kurze Zeit einer höheren Temperatur aussetzt, dabei aber hinsichtlich des praktischen Werthes dieses Verfahrens einige Reserven gemacht, weil er glaubte, daß seine Versuche nicht hinreichend lange gedauert hätten. Er hat dieselben nun durch fernere Versuche vervollständigt und dabei die Richtigkeit der früher erhaltenen Resultate bestätigt gefunden.

Die erste zu beantwortende Frage war die nach dem unmittelbaren Effect der Temperaturerhöhung. Man könnte nicht daran denken, das neue Conservationsverfahren anzuwenden, wenn dasselbe irgendwie die Qualität des Weines beeinträchtigen würde. Nach vielfachen Versuchen mit französischen Weinen sehr verschiedenen Ursprunges glaubt Pasteur nun aber mit voller Sicherheit behaupten zu können, daß der Wein, nachdem er erhitzt und wieder erkaltet ist, seine Farbe nicht verändert hat (die Farbe ist eher lebhafter als schwächer geworden), daß er nichts von seinem Bouquet verliert und daß er durchaus keinen Absatz bildet. Der erhitzte und wieder erkaltete Wein ist überhaupt dem nämlichen Wein im gewöhnlichen Zustande so ähnlich, daß man nur, indem man beide gleichzeitig probirt, eine geringe Verschiedenheit ihrer Eigenschaften wahrnehmen kann. Wenn aber diese Verschiedenheit zu Ungunsten des erhitzten Weines wäre, so würde man doch dem neuen Conservationsverfahren keinen großen Erfolg versprechen können. Pasteur hat nun aber von einem geübten Weinkoster die zu vergleichenden Weine, über deren Behandlung derselbe nichts wußte, kosten lassen, und derselbe hat in sieben unter neun Fällen dem Wein, welcher erhitzt worden war, den Vorzug gegeben, in Bezug auf die zwei Fälle aber, wo er dem nicht erhitzten Wein den Vorzug zuerkannte, sich dahin ausgesprochen, daß die Differenz der zu vergleichenden Weine sehr gering und fast unmerklich sey. Er hat bei keiner der von ihm gekosteten Proben erhitzt gewesenen Weines einen besonderen, durch das Erhitzen hervorgebrachten Geschmack (goût de cuit) gefunden, obschon seine Aufmerksamkeit ausdrücklich auf diesen Punkt gelenkt worden war. [112]

Wenn auch die Veränderung, welche der Wein durch das Erhitzen erleidet, zu gering ist, um sogleich eine sehr merkliche Verbesserung desselben zu bedingen, so verhält es sich doch ganz anders in Bezug auf seine Conservation. Man braucht den Wein nur einige Minu-

---

[112] Aus dem Vorstehenden ergibt sich in Bezug auf die Verbesserung des Weines, daß die Veränderung zu wenig merklich ist, um die Operation des Erhitzens zu motiviren. Wenn dieselbe indeß mit jungem Wein ausgeführt wird, welcher viel Kohlensäure aufgelöst enthält, die beim Erhitzen fast gänzlich entweicht, so zeigt sich eine erheblichere Aenderung des Geschmackes und der Wein erscheint sofort merklich verbessert.

ten lang auf 60 bis 70° C. zu erhitzen, um ihm eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen alle Krankheiten, denen er sonst unterworfen ist, zu ertheilen. Dieß gilt von jedem Wein, weißem und rothem, starkem und schwachem, sehr jungem und mehr oder weniger altem. In Folge seiner letzten Versuche hofft Pasteur, daß schon eine Erwärmung auf 45° C. zur Conservation des Weines ausreichen wird; noch niedriger darf jedoch die Temperatur, welcher man den Wein aussetzt, nicht seyn. Daß schon eine Temperatur von 45° ausreicht, dürfte besonders Beachtung verdienen; es dürfte nämlich hiernach möglich seyn, namentlich in südlichen Gegenden, dem Weine durch die Sonnenwärme, also ohne Aufwand von Brennstoff, die erforderliche Temperatur zu ertheilen, wenn man ihn in Schuppen, die mit doppelten Glaswänden versehen wären, lagern ließe. [113]

In seiner erwähnten Mittheilung hat Pasteur vergleichender Versuche Erwähnung gethan, welche er mit zwei Sorten Pomard-Wein, einem jüngeren und einem alten begonnen hatte. Dieser Wein ist jetzt in allen Flaschen, welche nicht erhitzt wurden, in voller Verderbniß begriffen. In denjenigen Flaschen, welche bis 65° erhitzt wurden, ist der Wein vollkommen unversehrt, ohne den mindesten Absatz, während am Boden der Flaschen, welche den in Verderbniß begriffenen Wein enthalten, die parasitische Vegetation, welche die Verderbniß bedingt, einen zolldicken lockeren Absatz bildet, welcher nur drei Monate zu seiner Entstehung gebraucht hat. Der erhitzte Wein ist auch im Uebrigen unverändert geblieben, während der Wein, welcher nicht erhitzt wurde, einen bitteren und unangenehmen Geschmack angenommen hat.

Pasteur hatte in der erwähnten Mittheilung auch, jedoch immer noch etwas schüchtern, angegeben, daß der erhitzte Wein eine solche Dauerhaftigkeit erlangt habe, um selbst in einer angebrochenen Flasche ohne Verderbniß aufbewahrt werden zu können. Er ist jetzt im Stande, auch diese Angabe zu bestätigen, wie nach seiner Theorie zu erwarten war. Wenn die Keime der dem Wein eigenthümlichen Vegetationen durch die Wärme zerstört sind, so kann der Wein, wenn er, wie es beim allmählichen Ausgießen aus einer Flasche der Fall ist, mit einem beschränkten Luftvolum in Berührung ist, nur durch die Fortpflanzung der in dieser Luft suspendirten Keime in Verderbniß übergehen, und wird, wenn diese Luft nicht solche Keime enthält, welche sich in dem Weim entwickeln

---

113 Man hätte dabei weiter nichts zu befürchten, als daß die Faßdauben sich werfen möchten. Diese Art der Erwärmung würde sehr geeignet für die Flaschen seyn. Das Erhitzen der Fässer durch Wasserdampf geht auch sehr gut von statten.

können, ganz unverändert bleiben und nur der directen chemischen Wirkung des Sauerstoffs der Luft unterworfen seyn. Der Erfolg entspricht ganz und gar dieser Voraussetzung; unter zehn Fällen, wo man Wein, welcher erhitzt worden war, in einer angebrochenen Flasche stehen ließ, sind wenigstens neun, in denen der Wein nicht die mindeste Säuerung erlitt, selbst wenn man ihn Monate lang bei einer Temperatur von 30 bis 35° C. stehen ließ.

Pasteur spricht zuletzt die Ueberzeugung aus, daß das Problem der unbegrenzten Conservation der Weine und des leichten Transportes derselben in alle Gegenden der Erde durch das vorstehend erwähnte Verfahren vollständig gelöst sey. (Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 274; polytechnisches Centralblatt, 1866 S. 193.) [114]

CXXXII.

Ueber die giftigen Eigenschaften des Schwefelkohlenstoffs und über die Anwendung dieser Flüssigkeit zur Vertilgung der Ratten und der in der Erde lebenden schädlichen Thiere; von S. Cloëz.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 185; Juli 1866.

Schwefelkohlenstoff, in Dampfform mit einem beträchtlichen Volum atmosphärischer Luft gemischt, kann in die Respirationsorgane der Menschen und Thiere eingeführt werden, ohne unmittelbare Störungen hervorzubringen; längere Zeit indessen läßt sich ein solches Gasgemisch nicht ohne schädliche Folgen einathmen.

Enthält die eingeathmete Luft anstatt nur einiger Milliontel Schwefelkohlenstoffdampf ungefähr $1/20$ ihres Volumens davon, so wirkt dieses Gemisch auf den thierischen Organismus sehr rasch und veranlaßt, wenn man seine Wirkung nicht bei Zeiten unterbricht, unvermeidlich den Tod.

Die giftigen Wirkungen des Schwefelkohlenstoffs wurden an verschiedenen Gattungen von Säugethieren, Vögeln und Reptilien durch Versuche festgestellt.

---

[114] Pasteur hat neuerlich seine Versuche und Beobachtungen in dem Buche zusammengestellt: Etudes sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et le vieillir. Paris 1866. Imprimerie impériale.

Erster Versuch. — Eine große, starke Ratte wurde unter eine tubulirte Glasglocke von 17 Liter Rauminhalt gesperrt, nachdem vorher ein mit Schwefelkohlenstoff getränkter Pfropf von Baumwollwatte unter dieselbe gebracht worden war. In den ersten Augenblicken blieb das Thier vollkommen ruhig und schien schläfrig zu werden; nach Verlauf einer halben Minute jedoch begann es sich heftig zu bewegen, indem es sich der Schwefelkohlenstoff-Atmosphäre zu entziehen suchte; seine Bewegungen wurden indeß bald langsamer; es folgten einige convulsivische Zuckungen, dann fiel das Thier auf eine Seite, fuhr aber zu athmen fort; allmählich wurde jedoch die Respiration schwächer und einige Minuten nach dem Beginne des Versuches trat der Tod ein.

Beim Oeffnen des Cadavers zeigte sich ein entschiedener Congestivzustand in den Geweben der ganzen Lunge; das Gehirn bot keine Verletzung dar, die Herzhöhlen waren mit schwarzem Blute angefüllt, der rechte Vorhof dieses Organes zog sich nach dem Tode des Thieres noch zwei Stunden lang zusammen. Die Blutkörperchen zeigten sich unter dem Mikroskope weder in ihrer Form, noch sonst verändert.

Zweiter Versuch. — Einem ausgewachsenen Kaninchen wurde einige Minuten lang ein mit Schwefelkohlenstoff getränkter Schwamm unter die Nase gehalten. Anfänglich blieb das Thier ganz ruhig, dann sträubte es sich schwach, worauf es losgelassen wurde; allein schon war es nicht mehr Herr seiner Bewegungen und schien trunken zu seyn. Es wurde von Neuem gezwungen, die mit Schwefelkohlenstoff gemischte Luft einzuathmen, so daß eine vollständige Unempfindlichkeit aller Glieder hervorgebracht wurde, ohne daß man den Versuch bis zum Tode des Thieres fortsetzte. Jetzt wurden dieselben Erscheinungen beobachtet, wie bei dem ersten Versuche. Der Schwamm ward in dem Augenblicke entfernt, in welchem der Tod einzutreten schien. Das Kaninchen blieb in diesem Zustande eine halbe Stunde liegen, ohne sich zu rühren; allmählich stellte sich aber die Respiration wieder ein; nach Verlauf einer Stunde versuchte es den Kopf zu heben und sich auf die Pfoten zu setzen, aber die hinteren Glieder waren noch gelähmt. Nach einer weiteren Stunde saß das Thier aufrecht und fraß, als ob ihm Nichts widerfahren wäre.

Der dritte, gleichfalls mit einem Kaninchen angestellte Versuch bildet eine Wiederholung des zweiten, nur mit dem Unterschiede, daß die Wirkung des Schwefelkohlenstoffs bis zu dem — neun Minuten nach dem Beginne des Versuches eingetretenen — Tode des Thieres fortgesetzt wurde. Beim Oeffnen des Cadavers zeigte sich Congestion an der Basis der Lungen; nachdem das Herz nebst den Respirationsorganen aus der

Brusthöhle des Thieres entfernt worden, fuhr der rechte Vorhof noch über fünf Stunden fort sich zusammenzuziehen.

Auf die Vögel scheint der Schwefelkohlenstoff noch rascher zu wirken als auf die Säugethiere; auf Reptilien hingegen wirkt er, wie es sich voraussehen ließ, weit langsamer. Die betreffenden Versuche wurden mit Sperlingen und Fröschen angestellt.

Die Versuche über die Anwendbarkeit des Schwefelkohlenstoffs zur Vertilgung der in oder unter der Erde lebenden schädlichen Thiere wurden im Pariser Museum der Naturgeschichte an den Ratten angestellt, welche sich in verschiedenen Theilen der Anstalt, hauptsächlich neben den Behausungen der wilden Thiere und in der Nähe des Laboratoriums für vergleichende Physiologie eingebürgert hatten.

Schwefelkohlenstoff wird jetzt im Großen dargestellt, so daß er zu billigem Preise (in Deutschland derzeit zu 5 bis 6 Silbrgr. per Pfund) im Handel zu haben ist. Die Anwendungsweise dieser Flüssigkeit zur Vergiftung der Ratten ist sehr einfach. Man benutzt dazu ein 1 Meter bis 1,2 Meter langes und 20 Millim. weites biegsames Bleirohr, welches an beiden Enden offen, an der oberen Oeffnung aber mit einem aufsteckbaren, kleinen Weißblechtrichter von cylindrisch-conischer Form und seitlich, nach dem unteren Ende zu, mit einigen Löchern versehen worden ist, durch welche die Flüssigkeit, falls sich die untere Rohröffnung mit Erde ꝛc. verstopfen sollte, leicht in die Rattennester abfließen kann.

Bevor ich den Schwefelkohlenstoff zur Vertilgung der Ratten in großem Maaßstabe anwendete, stellte ich in der kleinen Allee, welche zu dem Laboratorium für vergleichende Physiologie führt, einen Versuch an. Hier befanden sich auf einem Flächenraume von 50 Quadratmetern mehrere bewohnte, durch unterirdische Gänge mit einander verbundene Rattenlöcher. In eines dieser Löcher ward das Bleirohr möglichst weit hineingeschoben, und die übrigen wurden einstweilen durch aufgelegte Backsteine verschossen. Dann wurden etwa 50 Grm. Schwefelkohlenstoff in einem kleinen geaichten Fläschchen abgemessen und durch den Trichter in das Rohr gegossen; nach einigen Minuten wurde letzteres herausgezogen und dann das Loch mittelst aufgehäufter Erde fest verstopft.

Dasselbe Verfahren wurde bei allen Löchern befolgt. Bis zum zweiten Tage darnach wartete ich, um mich vom Erfolge zu überzeugen. Während des Versuches hatte ich die Gewißheit erlangt, daß die Nester bewohnt waren, denn ich hatte mehrere Ratten bemerkt, welche durch die unterirdischen Gänge schlüpften. Zwei Tage darauf fanden wir alle zu diesen Gängen führenden Löcher verstopft, woraus ich schloß, daß die dahin geflüchteten Nager erstickt seyen.

Um mich davon zu überzeugen, ließ ich den Boden mittelst des Spatens umgraben. Dabei fanden sich auf einem Flächenraume von etwa 20 Meter vierzehn Cadaver von Ratten, welche in ihren Wohnungen erstickt waren. Somit war der erste Versuch in genügender Weise gelungen; diese ersten Resultate wurden seitdem durch zahlreiche weitere, im Museum angestellte Proben immer mehr bestätigt.

Miscellen.

Meyer's neuer Copir-Telegraph.

Ein junger Beamter des Centraltelegraphenbureau's in Paris hat einen neuen Apparat erfunden, mit dem man, wie erzählt wird, jede Art von Schrift oder Zeichnung auf telegraphischem Wege mittheilen kann. Es ist dabei auch kein chemisch präparirtes Papier erforderlich, wie solches bei den Systemen von Bonelli und Caselli nothwendig ist, da selbst das gewöhnliche Schreibpapier irgend welcher Sorte, welches in breiten Streifen oder Bändern dabei angewendet wird, ausreicht, und auf diesem die Depesche mit einer Copirtinte von beliebiger Farbe abgedruckt wird. Die mitgetheilten Facsimile's können zwar nur eine Breite von 5 Centimeter (1,96 engl. Zoll), so weit nämlich die Papierbreite hierfür ausreicht, annehmen, hingegen kann die Länge des Papierbandes irgend welche seyn, und der Apparat kann 40 Depeschen per Stunde absenden und empfangen. Der Transmetteur besteht aus einem Cylinder von 4,78 Zoll Länge und 1,6 Zoll Umfang, um welchen das Stanniolblatt gelegt wird, auf das in gewöhnlichen Charakteren die zu versendende Depesche geschrieben worden ist. Während der Cylinder in Rotation sich befindet, streift eine parallel zur Achse desselben fortschreitende Metallspitze beständig gegen denselben. Der Empfangsapparat besteht in einer Schraube ohne Ende von 1 Fuß 6 Zoll Länge, die bei jeder Windung von einer Druckwalze die Tinte empfängt und um ein breites Papierband sich dreht, das mit derselben Geschwindigkeit sich abwickelt, mit welcher die Spitze des Transmetteurs längs der Originaldepesche sich fortbewegt. Die Triebwerke beider Apparate haben Gewichte als Motoren und müssen vollkommen übereinstimmend angeordnet sehn; der synchronistische Gang der Spitze und der Schraube ohne Ende ist unumgänglich nothwendig und wird auf elektromagnetischem Wege controlirt. So lange der Stromdurchgang stattfindet, wird durch die Einwirkung eines Elektromagnetes das Papier von der Schraube des Empfangsapparates in einer kleinen Distanz erhalten; wird aber der Strom unterbrochen, was nämlich jedesmal stattfindet, wenn die Spitze über die nichtleitende Schrift der Depesche weggeht, so wird das Papierband mittelst einer Feder gegen die Schraube des Empfangsapparates gedrückt, und es entsteht hier ein Strich von derselben Länge, wie er von der Spitze an der gebenden Station während der Unterbrechung des Stromes beschrieben wird — Die Versuche, welche der Erfinder auf einer Linie von gutem Zustande und einer Länge von 360—380 Kilomet. mit seinem Apparate auszuführen Gelegenheit hatte, sollen günstigere Erfolge ergeben haben, als man anfangs erwartete. (Aus dem „Builder" durch den Engineer, October 1866, p. 313.)

Ueber Swan's photographische Anstalt für Kohledruck; von G. Wharton Simpson.

Swan hat sein mehrfach besprochenes Kohleverfahren so praktisch gemacht, daß er jetzt Bilder im Großen für den Handel fertigt und Drucke nach jedem beliebigen

Negativ ausführt, dasselbe mag groß oder klein, besonders für den Proceß angefertigt seyn, oder nicht. Zu meiner Verwunderung fand ich in seiner Anstalt in Newcastle keinen Chemiker angestellt; die Arbeiten werden allerdings unter einem intelligenten Inspector, aber doch von Weibern und Kindern ausgeführt, und dabei mit nicht mehr Unfällen, als der gewöhnliche Silberproceß auch darbietet.

Das Erste, was hier von Wichtigkeit ist, ist wohl die Präparation der empfindlichen Gelatineschicht. Bekanntlich nahm man als Unterlage für dieselbe früher Collodium, jetzt nimmt Swan Papier. Die ganze Operation geschieht mechanisch, indem ein Stück Papier von 12 Fuß Länge mit Hülfe von Rollen wiederholt über die Oberfläche von gefärbter Gelatinelösung hinweggezogen wird, bis die Schicht die richtige Dicke hat.

Die Gelatinelösung wird durch Dampf warm gehalten. Durch den öfter wiederholten Ueberzug mit dünner Gelatine erreicht man eine gleichmäßigere Dicke, als wenn man auf einmal mit einer dickeren Lösung operiren wollte. Während des Präparirens wird die Gelatine fortwährend in Bewegung gehalten, damit sie gleichmäßig dick bleibe.

Durch diese Manipulation ist die Hauptschwierigkeit des Kohleprocesses, Herstellung einer gleichmäßigen Gelatineschicht, umgangen.

Die Gelatinepapiere halten sich sehr lange unverändert. Sie werden beim Gebrauch zunächst in Stücke von passender Größe zerschnitten, dann einfach durch Eintauchen in eine gesättigte Lösung von rothem chromsauren Kali sensibilisirt. Ich muß noch bemerken, daß die Farbe dieser Gelatinebogen sehr verschieden ist.

So fertigt Swan solche in reinem Tuchschwarz, andere purpurn, andere sepiabraun, und alle diese in verschiedener Intensität. Durch passende Auswahl dieser mehr oder weniger stark gefärbten Bogen kann er von einem harten Negativ ein weiches Bild drucken und von einem flauen Negativ ein brillantes. Er classificirt daher die gelieferten Negative in verschiedene Nummern 1, 2, 3 u. s. w. und druckt diese mit den entsprechend vorher numerirten Bogen.

Eine wichtige Einrichtung in dem Kohledruck ist nun das von Swan erfundene Actinometer, das so einfach ist, daß es selbst ein Knabe zu brauchen im Stande ist. Swan ist der Ansicht, daß dasselbe auch für den gewöhnlichen Silberdruck nützlich sey, da es das fortwährende Nachsehen erspare. Dieses Actinometer ist nichts weiter als ein Stück Chlorsilberpapier. Photographisches Rohpapier wird 10 Minuten in 2procentige Kochsalzlösung getaucht, getrocknet, dann durch Eintauchen in 8procentige Silberlösung sensibilisirt. Stücke dieses sensibilisirten Papieres werden nun unter einer Collodiumplatte exponirt, die einfach durch Belichten und Hervorrufen bis zu einem gewissen Grade geschwärzt worden ist. Man exponirt das Papier nun gleichzeitig mit dem zu druckenden Negativ so lange, bis es einen bestimmten Ton angenommen hat, den man durch Vergleichung mit einer getuschten Scala erkennt, die 10 verschiedene Tinten von Hell in Dunkel übergehend enthält. Ein geübter Drucker kann einem Negative schon ansehen, bis zu welchem „Grade“ es gedruckt werden muß. Selbstverständlich kann man auch ganze Serien Negative auf einmal drucken und hat man dann die Copirrahmen zu numeriren. Man sieht dann bloß von Zeit zu Zeit das Actinometer nach und wenn Tinte Nr. 1 erreicht ist, nimmt man die Rahmen Nr. 1 hinein u. s. w. Sicher ist es leichter, ein einziges handliches Actinometer nachzusehen, als das Schleppen von so und so viel verschiedenen Copirrahmen.

Ist nun das Bild ausexponirt, so wird es mit einer Lösung von 10 Gran Kautschuk in einer Unze Benzol übergossen und die Lösung verdunsten gelassen, nachher ein in ähnlicher Weise mit Kautschuk überzogener und trockener Bogen sächsisches Papier darauf gedeckt und gepreßt. Das ganze Bild haftet dann leicht und fest an dem Kautschukbogen. Man steckt es dann in lauwarmes Wasser. Im Verlauf einer halben Stunde löst sich das Gelatinepapier rein ab und das Bild haftet an dem Kautschukpapier. Die unveränderte Gelatine löst sich gleichzeitig auf und das Bild wird so entwickelt. Es wäre so vollkommen fertig, noch aber ist es verkehrt (Rechts und Links verwechselt). Um es umzukehren, wird es vorerst mit Gelatine 1 : 8 überzogen, dann richtig ausgeschnitten, geputzt, mit der Bildseite auf angefeuchtetes Cartonpapier gelegt und angepreßt. Um nun den aufliegenden Bogen zu entfernen, braucht man diesen bloß mit Benzin von hinten schwach anzufeuchten, er geht dann sehr leicht los und läßt das Bild mit aller Schönheit zurück.

War das Negativ umgekehrt, so hat man das Umkehren des Druckes nicht nöthig. Die Empfindlichkeit des Gelatinepapieres ist sicher doppelt so groß wie die von gesilbertem Eiweiß. Auf den ersten Anblick scheint es nun, als wäre die Zahl der Operationen beim Kohledruck größer als beim Silberdruck. Stellen wir beide einmal zusammen:

Kohledruck.	Silberdruck.
Ueberziehen des Papieres mit Gelatine.	Albuminiren des Papieres.
Sensibilisiren mit Chromat.	Sensibilisiren mit Silbersalz.
Exponiren.	Exponiren.
Ueberziehen mit Kautschuklösung und Uebertragen auf Papier.	Waschen und Tonen.
Waschen.	Fixiren.
Zuschneiden und Aufkleben auf Carton.	Längeres Waschen.
	Zuschneiden und Aufkleben auf Carton.

Nichts kann die Leichtigkeit der Arbeitsweise besser versinnlichen, als wenn ich ein unter meinen Augen vorgegangenes Druckbeispiel hier anführe.

Es lag ein großes Negativ vor, nach einem Oelgemälde mit einigen hundert Porträts. Der Druck bot insofern Schwierigkeiten, als jeder Theil hier sauber ausgeführt seyn mußte, während in anderen Bildern es oft nicht darauf ankommt, ob im Hintergrunde oder in den Beiwerken einige Fehler sind. Das Negativ hatte 32×16 Zoll Größe. Der Druck wurde Nachmittags begonnen und am nächsten Nachmittag war das ganze Bild auf Carton gezogen, postfertig und in jeder Hinsicht vollkommen. Wir erwähnen dieses Beispiel, weil in anderen Fällen gerade dieses Bild sicher 2 bis 3 Versuchsdrucke nöthig gemacht haben würde, ehe man einen vollendeten Druck erzielt hätte.

Ich kann aus eigener Anschauung sagen, daß die Operation des Uebertragens von einem Papier auf das andere gar nicht so schwer ist. Swan überträgt oft die fertigen Bilder nicht auf Carton, sondern auf gewöhnliches Papier. Sie können dann noch in eine concentrirte Alaunlösung getaucht und so gegerbt werden, um sie widerstandsfähiger zu machen.

Noch eine andere eigenthümliche Operation, die Swan neuerdings anwendet, erwähne ich hier.

Es ist nämlich constatirt worden, daß die Kohlebilder ungleich brillanter erscheinen, wenn die Gelatine ein wenig weißes Pigment enthält.

Das directe Zumischen desselben ist nicht rathsam, da es sich zu leicht wieder absetzt und schwer gleichmäßig vertheilt werden kann. Swan verfährt nun folgendermaßen:

Er setzt zu der Gelatine, welche zum letzten Uebertragen des Bildes dient, ein wenig Chlorbaryumlösung. Wenn dann das Bild später in Alaunlösung getaucht wird, so bildet sich schwefelsaurer Baryt, der in der Gelatinelösung fein vertheilt bleibt und das weiße Pigment bildet. (Mittheilungen der Berliner photographischen Gesellschaft.)

Verfahren, eine unveränderliche Schrift auf Papiercopien, z. B. Stereoskopen ꝛc. anzubringen.

Hierzu bedient man sich einer Auflösung von 1 Theil Jodkalium in 2 Theilen Wasser und schreibt mit einer Stahlfeder auf den dunklen Grund. Nach Verlauf von einigen Minuten erscheint die Schrift weiß auf dunklem Grunde, indem das Jodkalium das Silber des Papierbildes in Jodsilber verwandelt. Da das bei Ueberschuß von Jodkalium entstandene Jodsilber unempfindlich ist, wird diese Schrift durch das Licht nicht verändert.

Auch zum Retouchiren von Papierphotogrammen ist eine mehr oder minder starke Jodkaliumlösung mit Vortheil zu gebrauchen, wenn es darauf ankommt, dunklere Partien ein wenig aufzuhellen. (De Navorscher; Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 46.)

Zur Darstellung von schmiedbarem Gußeisen.

In der königl. Eisengießerei zu Berlin wurde schmiedbares Gußeisen durch Glühen schwacher Gußstücke in Rotheisenstein oder Pyrolusit dargestellt. Schwedisches und schlesisches weißes Roheisen und Spiegeleisen der Sayner Hütte wurde in Tiegeln mit Kohks und Holzkohle umgeschmolzen, zu schwachen Stücken gegossen und diese mit dem Cementirpulver in einem kleinen eisernen Kasten in einem einfachen Zugofen mit Rost bei Torffeuerung lichter Rothgluth während 80—264 Stunden ausgesetzt. Das Gußstück von schwedischem Eisen ließ sich nach 204stündigem Glühen wie bestes Schmiedeeisen in der Hitze und Kälte behandeln, während schlesisches Eisen nach 264stündigem Glühen sich nur im rothwarmen, nicht im kalten Zustande bearbeiten ließ. Sayner Eisen zeigte sich ganz unbrauchbar, indem dasselbe nur in geringem Grade umgewandelt wurde. (Der Berggeist.)

Verbesserte Anstrichfarbe aus Zinkoxyd und Zinkchlorid; von Richard Jacobsen.

Schon seit länger als zehn Jahren wurde zu wiederholten Malen ein Anstrich aus Zinkoxyd und Chlorzink, der bekannten plastischen, gegen Wasser beständigen Masse empfohlen. Die nach den verschiedenen veröffentlichten Vorschriften gemachten Versuche mit und ohne Leimzusatz gaben niemals recht befriedigende Resultate. Mit Leimwasser angerührtes Zinkoxyd gibt, wenn man auf einen damit gemachten Anstrich eine Chlorzinklösung aufträgt, einen sehr schwer trocknenden Anstrich; läßt man den Leimzusatz fort, so erhält der Anstrich keinen Glanz. Ich kann den folgenden Anstrich, welcher sich seit über einem Jahre an damit überzogenem Holz und Metall bewährt hat, empfehlen. 50 Theile Leim werden in 150 Theilen Wasser heiß gelöst und mit 2 Th. Natronlauge (von 1,34 spec. Gew.) einige Zeit hindurch gekocht; der hierbei entstehende flockige Niederschlag kann mit verwendet werden. Nach dem Erkalten setzt man 50 Th. käufliche Wasserglaslösung hinzu und rührt mit dieser Mischung so viel Zinkoxyd an, bis man einen dünnen, leicht mit dem Pinsel zu vertreibenden Brei erhält. Zur gleichmäßigen Vertheilung läßt man diese Mischung durch eine Farbemühle gehen. Mit diesem Farbebrei, der für den jedesmaligen Bedarf frisch bereitet werden muß, wird das Holz-, Metall- oder Mauerwerk ein- bis zweimal angestrichen und, nachdem der Anstrich völlig getrocknet ist, mit einer etwa 10procentigen Lösung von Chlorzink einmal überstrichen. Erst durch diesen letzten Ueberzug erhält der Anstrich einen schönen Glanz und große Widerstandsfähigkeit. Durch Zusatz von Erdfarben, Braunstein, Umbra ꝛc. zum Zinkoxyd kann man dem Anstrich beliebige Farbetöne geben. (Industrie-Blätter.)

Ueber die färbenden Substanzen des Flußspathes; von G. Wyrouboff.

Aus einer Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand, deren detaillirte Beschreibung Raum und Zweck dieser Zeitschrift nicht gestattet, zieht der Genannte folgende Schlüsse: 1) Die Flußspathe sind wässerige Gebilde. 2) Die färbenden Substanzen sind verschiedene Kohlenwasserstoffe, die wahrscheinlich aus bituminösem Kalkstein stammen, der durch seine Zersetzung die zur Bildung des Flußspaths nöthigen Stoffe geliefert hat. 3) Der Geruch des Flußspaths von Welsendorf ist nicht, wie Schrötter, Schönbein, Meissner und Andere annehmen, einem Gehalt von Ozon oder Antozon, sondern einem Kohlenwasserstoffe zuzuschreiben, welcher sich in den Spalten angehäuft findet und dem Mineral durch Behandlung mit Aether entzogen werden kann. 4) Die Phosphorescenz ist nur eine Folge der Zersetzung der färbenden Substanz und nicht dem Fluorcalcium selbst eigenthümlich. (Aus dem Bulletin de la Société chimique, durch die Zeitschrift für Chemie, 1866 S. 448.)

Anwendung des Paraffins zu gewissen Krystallisationsversuchen; von Franz Stolba in Prag.

Wenn es sich darum handelt, solche Stoffe freiwillig krystallisiren zu lassen, welche wie viele Fluoride und Kieselfluoride Glas und Porzellan angreifen, so ist man häufig wegen des Materials des Krystallisationsgefäßes in Verlegenheit. Allerdings lassen sich zu solchen Versuchen Platin- und Silberschalen verwenden, allein gerade diese werden am häufigsten benutzt. In derartigen Fällen mache ich gewöhnlich von Paraffin Gebrauch, womit ich kleine Becherglaser innen sehr gut überziehe.

Zu dem Behufe wird das Glasgefäß auf's Sorgfältigste getrocknet, und man schmilzt darin eine genügende Menge Paraffin.

Dasselbe wird darin fast zum Kochen erhitzt, dann der Art umgeschwenkt, daß das Innere allenthalben mit Paraffin in Berührung kommt, wornach man den Ueberschuß ausgießt.

Ein solcher Ueberzug haftet sehr gut und man erhält durch freiwillige Verdunstung an der Luft oder erforderlichen Falles unter dem Exsiccator, darin die schönsten vollkommen ausgebildeten Krystalle, namentlich wenn solche zeitweilig gewendet werden.

Es ist hierbei von Vortheil, daß der Krystall an seiner Unterlage ihrer Natur zufolge nicht im geringsten haftet.

Eine andere nützliche Anwendung des Paraffins besteht darin, daß man mittelst desselben zersprungene Schalen ꝛc. von dem verschiedensten Materiale zu Krystallisationsversuchen gebrauchen kann, indem man selbe je nach Bedarf theilweise oder ganz mit Paraffin überzieht. (Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCIX S. 53.)

Ueber die Gewinnung reinen Naphtalins aus den Rohproducten der Theerdestillation, von Dr. Muth.

Die meist braunröthlich gefärbten Naphtalinkrystalle, welche sich aus den ölartigen Producten der Theerdestillation absetzen, werden gepulvert mit dem doppelten Volumen Quarzsand durch Reiben innig vermengt und so in einer etwa 4 Zoll hohen Schicht auf ein geräumiges, kastenförmiges Wasserbad gebracht. Das Pulver wird mit einem Tuche bedeckt und auf das Wasserbad eine genau passende hölzerne Kiste gestürzt. Schon unter dem Kochpunkte des Wassers sublimirt das reine Naphtalin und setzt sich in großen durchsichtigen Scheiben an den Wandungen der Kiste ab. Zurück bleibt eine sehr harte feste Masse, welche wohl zu mancher technischen Verwendung Veranlassung geben könnte. Das gewonnene Naphtalin ist wasserhell und beinahe geruchlos. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. XI S. 359.)

Anwendung des Glycerins beim Gypsguß.

Eine neue Verwendung des Glycerins, welche von dem Unterzeichneten aufgefunden wurde, möchte geeignet seyn, auch anderwärts mit Nutzen gebraucht zu werden. Es betrifft dieselbe die Anwendung des Glycerins bei Anfertigung von Abgüssen aus Matrizen von Gyps, wie solche häufig bei den Bossirarbeiten an hiesiger Anstalt vorkommen.

Bisher bediente man sich für diesen Zweck eines Seifenwassers, womit die Matrize bestrichen wurde, um die Lostrennung des Gypsgusses bewerkstelligen zu können. Seit längerer Zeit bemerkte man aber, daß die Seifenlösung bei weitem nicht mehr so gute Dienste leiste, wie früher, und die Lostrennung des Gusses war eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit, wobei nicht selten auch Beschädigung des Gusses eintrat. Ohne Zweifel liegt die Ursache in der schlechteren Beschaffenheit der Seife, und auch die Oleinseife des Handels scheint für diesen Zweck nicht so geeignet zu seyn. Versuche, die Seife durch Glycerin zu ersetzen, führten zu keinem befriedigenden Resultate, da dasselbe zu schnell in die poröse Gypsmasse der Matrize eindrang. Bestrich man aber

die letztere zuerst mit einer Seifenlösung und darauf mit Glycerin, so war das Resultat ein höchst befriedigendes, indem sich der Gypsguß nach dem Erstarren leicht und rein von der Matrize ablösen ließ, letztere beim Lostrennen sogar in ganzen Platten absprang und so die Trennung in kurzer Zeit und ohne Gefahr der Beschädigung des Gusses durch Abspringen kleiner Theile erfolgte.

Das Bestreichen der Form mit Glycerin geschieht sehr leicht mit Hülfe eines Pinsels. Dr. Hofmann. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 46.)

Quillayarinde als Waschmittel.

Der Gebrauch der Rinde der in Chile wachsenden Quillaya saponaria als Waschmittel ist ein allgemeinerer geworden und die Zufuhren dieser Rinde kamen bereits in ganzen Schiffsladungen nach den europäischen Häfen. Es soll festgestellt seyn, daß ein Pfund Quillaya 3 Pfd. grüner Seife entspricht, daß die damit auch auf den Schafen gewaschene Wolle bei genügender Entfettung und völliger Befreiung von Schmutz schöneren weißen Glanz und trockenere Beschaffenheit zeigt, als bei Seifenwäsche der Fall ist, und daß die Quillaya auch für gefärbte Wollen- und Seidenstoffe, sowohl bei Anwendung in Haushaltungen, als auch im Großen den Vorzug vor anderen Mitteln besitzt. Die Anwendung geschieht in gröblicher Zerkleinerung, wie Häcksel geschnitten, warmes Wasser zieht dann den wirksamen Stoff mit Leichtigkeit aus, nur muß eine trockene Aufbewahrung der Rinde vorhergegangen seyn. — Unter dem Namen „Eau Rolland“ wird von G. F. und E. L. Rolland in Paris eine Flüssigkeit zum Reinigen von Geweben, Holz, Stein, Glas und Metall verkauft, die aus 8000 Th. Wasser, 500 Th. Seifenrinde und 86 Th. käuflicher Ammoniakflüssigkeit besteht. — Nach der land- und forstwirthschaftlichen Zeitung stellte v. Gohren einen vergleichenden Versuch mit zwei Wollwaschmitteln, dem Hirsch'schen und der Quillayarinde an. Das Hirsch'sche Pulver besteht zur Hälfte aus Soda, zur Hälfte aus organischen Substanzen, letztere wahrscheinlich aus pulverisirter Guillaya und Saponaria, so daß man sich dieses Waschpulver leicht und billig herstellen kann. Daß das Pulver besser wirkte als die Quillayarinde, erklärt sich dadurch, daß die Wirkung der letzteren allein auf ihrem Gehalt an Saponin beruht, während im H.'schen Pulver Saponin und Alkalien vertreten sind. Die Wäsche mit Quillayarinde kann zwar recht weiße Wolle liefern, die Entfettung aber ist auffallend gering. Die Quillayarinde ist also ein für den Producenten vortheilhafteres Waschmittel, das H.'sche Pulver für den Fabrikanten. Der Kostenpunkt stellt sich für beide Mittel ziemlich gleich, und zwar Rinde zu Pulver wie 6 : 7.

Analyse der Rapspflanze.

Im Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königr. Sachsen theilt Prof. W. Knop Untersuchungen über die Rapspflanze mit, die zu dem Resultate führen, daß sowohl Raps als Rübsen zwar ein wohlgedüngtes Feld verlangen, daß sie dieses Feld während der Vegetation stark in Anspruch nehmen, schließlich aber bei zweckmäßiger Bewirthschaftung dem Felde gar nichts entziehen, so daß also ihre Stelle, wie dieß auch meist gebräuchlich, an der Spitze der Rotation ist. Die Blätter enthalten 22 bis 23 Proc. der Trockensubstanz an Mineralbestandtheilen, welche dem Boden unmittelbar wiedergegeben werden, da sie schon vor der Ernte abfallen. Die Samen enthalten 4,8 Proc. Mineralbestandtheile, die beim Verfüttern der Rückstände dem Boden gleichfalls unvermindert zu Gute kommen, da nur das Oel ausgeführt wird. Die Stengel enthalten 9,18 Proc. Mineralbestandtheile, die durch passende Verwendung der Stengel gleichfalls im Dünger dem Boden zurückerstattet werden können. Obgleich also Raps und Rübsen dem Boden während der Vegetation enorme Quantitäten Pflanzennährmittel entziehen, so sind dieselben doch leicht zu ersetzen.

Fabrication des Essigs aus Zuckerrüben.

Die Fabrication des Essigs aus Zuckerrüben ist schon lange ausgeführt und namentlich neuerdings wieder von Frankreich her empfohlen. Im Jahre 1841 erhielten Neale und Duyck in London ein Patent für diese Fabricationsmethode. Nach der Darstellung des gegohrenen alkoholhaltigen Saftes unterscheidet sich, wie wir durch einen Bericht aus Muspratt's Chemie erfahren, ihr Essiggährungsverfahren dadurch von dem gewöhnlichen, daß sie durch die Mischung von gegohrenem Saft und Essig, welche sie beliebig erwärmen können, durch ein Gebläse einen continuirlichen Luftstrom treiben, wodurch die Essigbildung in sehr kurzer Zeit vor sich gehen soll. Die Erfinder beschreiben ihr Verfahren folgendermaßen:

Die Rüben werden, nachdem ihre Enden und Spitzen abgeschnitten sind, gründlich gereinigt und gewaschen, und dann zu einem feinen Breie gerieben, der in starke Säcke gefüllt wird. Die Säcke werden in eine hydraulische Presse gebracht und so lange gepreßt, bis der sämmtliche Zuckersaft aus dem Breie entfernt ist. Das specifische Gewicht dieses Saftes variirt zwischen 1,035 und 1,045; man fügt so viel Wasser hinzu, bis es nur noch 1,025 beträgt und kocht dann eine kurze Zeit lang. Der gekochte Saft wird dann rasch bis auf 16° Cels. abgekühlt und in die Gährungsbottiche gebracht. Um die Weingährung einzuleiten, versetzt man jede 100 Quart Flüssigkeit mit einem halben Quart Hefe. Sobald die Gährung vollendet ist, pumpt man das Liquidum in die Säuerungsgefäße und verwandelt es in Essig.

Das Säuerungsgefäß ist in diesem Falle ein starker Bottich von fast 100,000 Quart Inhalt, in dessen unterem Theile eine Rose oder ein umgekehrter, durchlöcherter kleiner Kegel, der mit einem Blaseapparate in Verbindung steht, angebracht ist. Um die Flüssigkeit erwärmen zu können, geht ein an einem Ende offenes Dampfrohr bis auf den Boden des Bottichs. Das Innere des Fasses ist durch mehrere durchlöcherte Deckel in Abtheilungen getheilt; im Deckel ist ein Ventil, welches sich beim geringsten Drucke von innen nach außen öffnet; das Faß enthält endlich noch ein Thermometer, dessen Kugel in die Flüssigkeit taucht, an dem die Temperatur aber von außen beobachtet werden kann. Um die Würze mit diesem Apparate in Essig zu verwandeln, bringt man zuerst 8000 Quart fertigen Essig, der als Ferment wirkt in den Bottich, fügt eine gleiche Menge gegohrenen Saft und etwas Hefe hinzu und setzt die Blaseapparate in Bewegung. Die Luft wird durch die vielen kleinen Oeffnungen in den falschen Böden sehr mit der Flüssigkeit in Berührung gebracht, sie gibt einen Theil ihres Sauerstoffes an den Alkohal ab, um ihn in Essigsäure zu verwandeln; der Ueberschuß entweicht durch das Ventil im Deckel des Bottiches. Wenn die Temperatur der Flüssigkeit unter 21° C. sinkt, so läßt man einen Dampfstrom eintreten und erhält die Wärme zwischen 21 und 27° C. Auf diese Weise wird der Alkohol der Flüssigkeit in wenig Tagen oxydirt seyn; man bringt dann wieder zu dem fertigen Essig noch 16000 Quart gegohrenen Saft und wiederholt dieselbe Behandlung, wodurch die ganze Quantität sehr bald sauer wird. Sobald dieses geschehen ist, fügt man neue Mengen gegohrenen Saftes hinzu und verwandelt diese in Essig, bis der Bottich 100,000 Quart Flüssigkeit enthält, dann zieht man 30,000 Quart Essig ab und füllt das Faß von Neuem. Die Essigbildung geht ohne Unterbrechung vorwärts; man beschleunigt den Proceß aber bedeutend, wenn man stets einen Vorrath von 60,000 Quart fertigen Essig im Apparate hat. Das fertige Product klärt man entweder durch Lagern oder durch Filtration. (Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866 S. 497.)

Namen- und Sachregister

des

hundertneunundsiebenzigsten, hundertundachtzigsten, hunderteinundachtzigsten und hundertzweiundachtzigsten Bandes des polytechnischen Journals.

Namenregister.

A.

Abel, über Verbindungen von Kupfer und Phosphor für technische Zwecke CLXXIX. 374.

Achard, elektrischer Eisenbahnwagenbrems CLXXX. 415. CLXXXII. 366.

Adams, Sandbüchsen für Eisenbahnen CLXXXI. 102.

Allen, Ventil od. Scheibenhahn CLXXXII. 198.

Anders, über die Fehlerquellen der Bestimmung des Zuckers durch die Polarisationsmethode CLXXXII. 331.

Anderson, über das Härten von Gußstahlrohren in Oel CLXXIX. 125.

Andreae, Verf. die Niederdruck-Schiffsmaschinen behufs Brennmaterial-Ersparniß in Hoch- und Niederdruck-Maschinen umzuändern CLXXIX. 417.

Ansell, Apparat zur Nachweisung schlagender Wetter CLXXIX. 185.

Antonissen, Saug- und Druckpumpe CLXXX. 336.

Artus, über die Zusammensetzung des englischen Fleckenwassers CLXXIX. 327.

Arzberger, Addirmaschine CLXXXI. 28.

— Verbesserung der Heißluftmaschine und Verwendung derselb. als Heißluftgebläse CLXXIX. 412.

Aßmuß, über Fabrication der Zuckercouleur CLXXXI. 334.

B.

Babinet, über Anwendung des atlantischen Kabels zur Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Europa u. Amerika CLXXXII. 71.

Bagh, Analyse eines Rohstahleisens CLXXXII. 382.

Balard, über die aus dem Schweiße der Schafwolle dargest. Potasche CLXXXII. 395.

Ballaison, Dampfwalzen-Apparat für chaussirte Straßen CLXXIX. 352.

Barrett, über die Blaufärbung der Wasserstoffgas-Flamme durch Schwefel CLXXIX. 326.

Barth, Apparat zum Abkühlen von Flüssigkeiten CLXXXI. 100.

Bassère, Apparat zum Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel CLXXX. 421.

Batho, Expansionsvorrichtung CLXXXI. 101.

Baudrimont, über den weißen Phosphor CLXXX. 74.

Baudot, Wasserhebungsmasch. CLXXXI 94.

Beanes, Vacuumpfanne für Zuckerfabriken CLXXX. 429.

Beaujeu, über die Zusammensetzung des beim Auswalzen des Eisens entstehenden Glühspans CLXXIX. 449.

Beaumont, Wasserhebungsmaschine CLXXX. 185.

Béchamp, über Anwendung des Natriumnitroprussids zur Nachweis. von Schwefelalkalien in Mineralwässern CLXXXII. 406.
— über die Lebensfähigkeit der Bierhefe CLXXXI. 143.
Becquerel, über thermoelektrische Ketten CLXXXI. 263.
Bell, über die Fabrication des kohlensauren Ammoniaks CLXXX. 384.
— Verf. zur Darstellung dichter u. fehlerfreier Güsse aus Bessemermetall ꝛc. CLXXIX. 360.
Bellet, elektromagnetische Locomotive CLXXIX. 126.
Benoit, elektrische Sicherheitslampe (deren Leuchtkraft) CLXXIX. 242.
Benzon, Verbess. in der Gußstahlfabric. CLXXIX. 58.
Berdan, Kammerladungs-Büchse CLXXIX. 283.
Bergue, de, Separator-Hohofen CLXXXI. 57.
Bernhardi, über die Sievers'sche Getreidedarre CLXXIX. 237.
Berthelot, über die Entstehung von Acetylen bei unvollständigen Verbrennungen CLXXXI. 301.
Bessemer, neuer Puddelofen CLXXXII. 218.
— Schmiedepresse für rothglühenden Gußstahl CLXXXII. 424.
— Verbess. in der Erzeugung von Gießereieisen CLXXXI. 59.
Beyer, Entlastungsschieber CLXXX. 95.
Bird, Wasserbarometer CLXXX. 209.
Bisard, Reservoir zum Aufbewahren von Petroleum CLXXXII. 68.
Blakely, Verf. das Richten der Kasemattengeschütze zu erleichtern CLXXX. 331.
Blandin, Schmierapparat für flüssiges Oel CLXXIX. 104.
Bluhme, über Anwendung der comprimirten Luft zur Förderung in Bergwerken CLXXX. 404.
Boblique, Benutzung der Koprolithen zur Verwerthung d. Dungstoffe in Städten CLXXIX. 408.
Boboeuf, über Natronphenol zur therapeutischen Verwendung CLXXXII. 311.
Bolley, über die Chlormagnesia als Bleichmittel CLXXXII. 79.
— über die Flüchtigkeit der Oelsäure und ihre Destillationsproducte CLXXIX. 463.
— über die Sauerstoffaufnahme der Zinnbleilegirungen CLXXXII. 78.
— über einen gelben krystallinischen Farbstoff im Indigo CLXXXII. 79.
Bolley, Untersuchungen über die Krapppigmente CLXXXII. 45. 351.
Bosio, Echappement mit constant. Kraft CLXXIX. 17.
Böttger, über ein Mittel gegen das Rosten des Stahls u. Eisens CLXXIX. 163.
— über eine Masse zum Abformen von Münzen und Medaillen CLXXIX. 324.
— über Indiumgewinnung CLXXXII. 139.
— Verf. um Zink auf chemischem Wege mit Farbenüberzug zu versehen CLXXXI. 210.
— Verf. zum Hochätzen von Zink auf galvanischem Wege CLXXXI. 212.
Bouilhet, über die Fortschritte der Galvanoplastik CLXXXII. 300.
Boulengé, le, elektroballistischer Chronograph CLXXIX. 30.
Boulton, Ueberhitzungsap. für Dampf CLXXX. 14.
Bourget, Heißluftmaschine CLXXIX. 249.
Braun, neue Reactionen auf Traubenzucker CLXXX. 327.
Breuninger, Methode zum Färben mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle CLXXXII 235.
Brière, selbstthätiger Kessel-Speiseapparat CLXXX. 15.
Brimmeyr, über Fuchsinfabrication CLXXIX. 388.
— Verf. zur technischen Darstellung von Anilin CLXXIX. 396.
— Verfahren zur Darstellung der Pharao-Schlangen CLXXIX. 163.
Broadwell, Keilverschluß für Hinterladungsgewehre CLXXIX. 193.
Brönner, Sparbrenner für Steinkohlengas CLXXX. 298. 457.
Brown, Frictionskuppelung CLXXXII. 81.
— rotirender Dampfkessel CLXXIX. 1.
— Walzwerk für Gußstahlröhren CLXXX. 115.
Brücke, über Bereitung von wasserlöslichem Berlinerblau als Injectionsfarbe CLXXXI. 157.
Brüll, über Anwendung elektrischer Wirkungen bei Eisenbahnarbeiten CLXXXII. 17.
Brunet, Verf. um Kleber und Eiweiß auf Hefe zu verarbeiten CLXXIX. 166.
Buchner, über eine Petroleumlampe CLXXX. 297.
Büchner, über den Nutzeffect verschiedener Sparbrenner für Steinkohlengas CLXXX. 442.

Buckley, Signalapparat für Bergwerke ꝛc. CLXXXII. 368.
Budenberg, Druckregulator CLXXX. 184.
— Durchgangs- und Absperr-Ventile CLXXX. 424
— selbstthätiger Condensationswasser-Ableiter CLXXX. 21. CLXXXI. 241.
— verbess. Injector CLXXXII. 257.
— Wassermesser CLXXX. 425.
— Zuckerformen-Waschmaschine CLXXX. 353.
Buff, über den Einfluß des Windes auf den Zug in den Schornsteinen CLXXX. 214.
Burdin, Heißluftmaschine CLXXIX. 249.
Burg, v., über die Anwendung der Bessemer-Stahlbleche zu Dampfkesseln CLXXIX. 97.
Burgholzer, Steinbruchsunternehmung und Mühlsteinfabrik zu Perg CLXXIX. 84.
Burnat, künstliche Vogelnester CLXXXI. 240.

C.

Cailletet, über das Zerfallen der Herdgase metallurgischer Oefen CLXXXI. 291.
— über die im flüssigen Roheisen und Stahle enthaltenen Gase CLXXIX. 208.
Calvert, über die Hydraulicität der magnesiahaltigen Kalksteine CLXXIX. 383.
— über die Wirkung des Seewassers auf Metalle und Legirungen CLXXX. 301.
Campbell, über Sicherheitsventile für Dampfkessel, insbesonder der Naylor'sche CLXXXII. 260.
Cantagrel, Apparat zum Aufsuchen undichter Stellen bei Gasleitungen CLXXII. 143.
Carl, Beschreibung seines Commutators CLXXXII. 374.
Caron, über die Blasen des Stahls CLXXX. 228.
Carrett, hydraulische Schrämmaschine CLXXIX. 11. CLXXXII. 274.
Canderay, über die Wirkung des galvanischen Stromes auf Metallfeile CLXXIX. 246.
Cazin, über die Expansion der gesättigten Wasserdämpfe CLXXIX. 476.
Chancourtois, de, über natürliche und künstliche Erzeugung des Diamantes CLXXXII. 349.
Chapman, Auffindung von Antimon durch die Löthrohrprobe CLXXIX. 244.
— Auffindung von Kupferspuren in Eisenkiesen durch die Löthrohrprobe CLXXIX. 245.
Chapman, über Magnesium CLXXXII. 347.
Chatelain, Verf. zur Behandlung von altem Stabeisen und von Roheisen CLXXXI. 446.
Chaudun, Metallkapsel-Patron. CLXXIX. 187.
Chauffriat, Regulator für Gebläse CLXXXI. 346.
Chauveau des Roches, über Blitzableiter CLXXXI. 40.
Chenot, Verf. zur unmittelbaren Erzeugung von Stabeisen und Stahl im Hohofen CLXXX. 363.
Chevreul, über die Zusammensetzung des Schafwollenschweißes CLXXXI. 480.
Chiado, Hydropyrogen-Ofen zum Zugutemachen der Kupfererze CLXXX. 360.
Cizancourt, de, über die allotropischen Zustände des Eisens CLXXIX. 198.
— über die Modificationen der allotropischen Zustände des Eisens durch die metallurgischen Processe CLXXIX. 203.
Clark, System der Translation in Linien mit Ruhestrom CLXXXII. 378.
Claudet, Photoplastigraphie CLXXXII. 153.
Cloez, über Anwendung des Schwefelkohlenstoffes zur Vertilgung der Ratten ꝛc. CLXXXII. 479.
— über die Oxydation der fetten Oele an der Luft CLXXX. 238.
Cochran, Maschine zum Ausschneiden des Thonteiges f. Geschirre ꝛc. CLXXIX. 281.
Cole, Compensationspendel CLXXX. 333.
Collette, über Anwendung von Asphaltröhren zum Schutze unterirdischer Telegraphenleitungen CLXXIX. 478.
Colson, Vorrichtung zum Entfernen des Kesselsteins von den Heizröhren der Dampfkessel CLXXX. 249.
Comte, Schutzbret-Winde CLXXXII. 443.
— Zünder für Minenöfen und Sprengladungen beim Bergbau CLXXX. 118.
Cooper, Photographie a. Seide CLXXXI. 77.
Correns, Vorrichtung zur Verhütung der Verbrennung der Blechplatten gewöhnlicher Dampfkessel CLXXX. 174.
Cotta, über Vorkommen und Gewinnung des Erdöls in Galizien CLXXXI. 153.
Coudurie, über Darstellung von Kalisalpeter ohne künstliche Wärme CLXXXI. 413.
Coupier, über die Fabrication der Steinkohlentheer-Farben CLXXXI. 385.
Coupvent des Bois, über die Be-

ziehung zwischen der Windgeschwindigkeit und der Höhe der Meereswellen CLXXXI. 409.
Courcier, automatische Schmierbüchse CLXXXI. 440.
Courtines, Feuerlöschapparat CLXXX. 198.
Coutéat, Presse zum Ausschlagen von Artikeln aus Emailmasse CLXXXII. 277.
Cramer, über die Bestandtheile der Seide CLXXX. 397.
Creswell, Spiegel aus platinirtem Glase CLXXX. 39.
Crookes, über Unterscheidung der Carbolsäure v. Steinkohlentheeröl CLXXXI. 78.

D.

Dachauer, über ein blaues Pauspapier CLXXXI. 489.
Daelen, rauchvermeidende Feuerung für Dampfkessel 2c. CLXXX. 102. CLXXXI. 15. CLXXXII. 259.
Dalaudié, Thürschließer CLXXXII. 89.
Dallmeyer, Linsen für photographische Zwecke CLXXIX. 56.
Damaye, Maschine zum Noppen und Scheren der Wollengewebe CLXXXII. 91.
Danckwerth, über das Verhalten der Metalle in den Apparaten worin Fettsäuren destillirt werden CLXXIX. 313.
Darapsky, über das Derivationsverhältniß der aus dem gezogenen Sechspfünder bei gleicher Zielentfernung abgeschossenen Granaten und Shrapnels CLXXIX. 20. 323.
— Uebertragung der Geschoß-Derivationsbeträge von einem Kaliber auf das andere CLXXX. 288.
Davis, kolbenförmige Dampfschieber CLXXIX. 169.
Day, Mittel zur Verstärkung der inneren Wand gußeiserner Cylinder von hydraulischen Pressen CLXXIX. 10.
Delabar, über Brennstoff-Oekonomie bei Dampfmaschinen (n. Ewbank) CLXXXII. 433.
— über die Anwendung der Heißluftmaschine in den Kleingewerben und in der Hüttentechnik CLXXIX. 409.
— über die neueren Verbesserungen an Heißluftmaschinen CLXXIX. 249. 329.
— ü. Versuche mit Lenoir's Gasmaschine CLXXX. 23.
Delessert, über Photographien welche nach Belieben erscheinen und verschwinden CLXXXII. 348.
Deleuil, Beschreibung seiner Luftpumpe CLXXXII. 187.
Deleuil, Waage mit automatischer Signalvorrichtung für die photometrische Leuchtgas-Prüfung CLXXX. 122.
Depouilly, über die Fabrication des zur Farbenbereitung geeigneten Anilins CLXXIX. 213.
Deville, über das Zerfallen des Wassers, der Kohlensäure und des Kohlenoxyds in hoher Temperatur CLXXXI. 285.
— über die Hydraulicität der Magnesia CLXXIX. 309.
Dickson, Maschinen zur Flachsbereitung CLXXXII. 96.
Dieterich, Darstellung von Chromgrün CLXXXII. 255.
Digney, selbstthätiger Regulator für das elektrische Kohlenlicht CLXXIX. 429.
Dillinger, Kühlöfen mit geschlossenen Wagen für Tafelglas CLXXXII. 19.
Dingler, Otto, Universal-Kuppelung CLXXIX. 258.
Dinse, über Verwendung des überhitzten Dampfes in den Dampfmaschinen CLXXX. 2.
Dollfuß-Mieg, Verf. zur Verbesserung des käuflichen Garancins CLXXX. 237.
Donisthorpe, Wollschweiß-Apparat CLXXX. 430.
Dorlhac, über das Verhalten des Kalkes beim Brennen CLXXXII. 426.
Duballe, Schmiervorrichtung für Dampfcylinder CLXXXI. 21.
Dubar, selbstthätiger Brems für Winden CLXXXI. 438.
Duchemin, elektrische Boje CLXXX. 73.
Dujardin, Verf. zur Beseitigung des Unterbrechungsfunkens bei Elektromagneten CLXXXII. 185.
Dullo, Darstellung von Leinölfirniß auf kaltem Wege CLXXXI. 151.
Dumas, elektrische Sicherheitslampe (deren Leuchtkraft) CLXXIX. 242.
— photometrische Apparate zur Leuchtgas-Prüfung CLXXX. 122.
Dummer, Gefäß welches Hohlmaaß und Trichter combinirt CLXXIX. 359.
Duyck, Verf. zur Fabrication des Essigs aus Zuckerrüben CLXXXII. 488.

E.

Earle, selbstcentrirendes und festspannendes Drehbank-Futter CLXXXII. 272.
Edelbauer, Darstellung von Photographien auf Seide und Leinen CLXXXI. 71.
Emmet, Dampfhammer CLXXXII. 440.
Enfer, Gebläse für Schmiedefeuer 2c. CLXXX. 427.
Engel, Bierschenkapparat CLXXX. 193.

Engelhardt, Verf. zum Bleichen von Palmöl CLXXXI. 414.
England, Verf. zur Gewinnung des Goldes aus den alten Tonbädern der Photographen CLXXX. 490.
Esperandieu, über Darstellung der Pyrogallussäure CLXXIX. 210.
Evered, Werkzeug zum Lochen der Rohrwände CLXXX. 110.

F.

Faivre, Dicken- oder Taster-Zirkel CLXXXII. 370.
Farmer, über das mechanische Aequivalent des Lichtes CLXXXI. 46.
Fell, Locomotivensystem für Gebirgseisenbahnen CLXXX. 180.
Fili, Getreide-Reinigungsap. CLXXIX. 15.
Finzel, Vacuumpfanne für Zuckerfabriken CLXXX. 429.
Firth, Verf. zum Anfertigen von Eisenbahnradreifen aus Gußstahl CLXXXI. 257.
Fischer, Untersuchungen über die Natur des Goldpurpurs CLXXXII. 31. 129.
Fleck, über die fossilen Brennmaterialien u. deren Hauptunterscheidungsmerkmale CLXXX. 460. CLXXXI. 48. 267.
Foucault, Kohlenlicht-Regul. CLXXX. 437.
Fowler, dessen Straßenlocomotive auf der Cölner Ausstellung CLXXIX. 105.
Fragneau, Seilerspindel CLXXXI. 192.
Francqui, über Erkennung des Traubenzuckers mittelst Wismuthoxydsolution CLXXXI. 236.
Freudenthal, rauchvermeidende Feuerung für Dampfkessel CLXXX. 102. CLXXXI. 15. CLXXXII. 259.
Friedrich, über Holzessig als Mittel gegen Kesselsteinbildung CLXXX. 321.
Fröhde, über Vergiftungen durch Kohlendunst CLXXXII. 351.
Fuchs, C., über die Gewinnung des Chlorkaliums aus dem Staßfurter Carnallit CLXXXI. 376.
Fuchs, J., über Anwendung der Kautschukröhren als Heber CLXXIX. 241.
— Darstellung farbiger Tinten mit Anilinfarben CLXXXI. 335.
— über den Ozokerit (Erdwachs) CLXXIX. 88.
— über Verwerthung der Weißblechabfälle CLXXIX. 83.
— Verf. zur Aufbewahrung des Weines CLXXXI. 239.

G.

Gäbler, über das Biegen feiner Messingröhren CLXXXI. 76.
Gaiffe, Regulator für das elektrische Kohlenlicht CLXXX. 434.
— Zünder für Minenöfen und Sprengladungen beim Bergbau CLXXX. 118.
Gale, Verf. das Schießpulver nicht explodirend zu machen CLXXXI. 156.
Galy-Cazalat, Verf. zur Umwandlung größerer Roheisenmassen in homogenen Gußstahl CLXXIX. 369.
Garthe, optische Einrichtung im Dom zu Cöln CLXXXI. 110.
Gaudin, Verf. zur Behandlung des Stabeisens, Stahls und Gußeisens CLXXIX. 194.
Gay, Maschine zum Steinsägen CLXXXI. 434.
Gerardin, Eisen-Kohlen-Kette CLXXX. 301.
Gerlach, über die specifischen Gewichte einiger Vitriollösungen CLXXXI. 129.
— über Eintheilung des Model bei den Aräometern mit gleichgradiger Scala CLXXXI. 358.
Germain, Verf. zur Fabrication von Zinkweiß CLXXXI. 412.
Gibsone, Verf. zum Amalgamiren des Zinks für galvanische Batterien CLXXIX. 325.
Gill, Luftpumpe ohne schädlichen Raum CLXXXI. 253.
Giroud, fernwirkender Apparat zur Regulirung des Gasdruckes an allen Stellen der Leitungen CLXXXI. 349.
Gisborne, elektrische Signalapparate für Kriegsschiffe CLXXIX. 50.
Gits, Knochenbrennofen CLXXX. 359.
Glénard, Prüfung des basisch-salpetersauren Wismuthoxyds auf einen Arsengehalt CLXXIX. 246.
Gohin, mineralis. Distelkarden CLXXIX. 167.
Gräger, Darstellung von reiner Aetzkali- und Aetznatronlauge CLXXIX. 246.
— über Prüfung der Kohlensäure auf einen Gehalt an atmosphärischer Luft CLXXXI. 300.
Graham, über die dialytische Trennung der Gase mittelst colloidaler Diaphragmen CLXXXII. 307.
Guérin, galvan. Säule CLXXXII. 72.
Guiot, thermoskopisches Barometer CLXXXII. 99.
Green, Verf. zum Geruchlosmachen des Petroleums CLXXX. 144.
Greßly, Differentialheber zur Beobach-

tung des Wasserstandes von Flüssen 2c. CLXXXII. 193.
Grieß, über Anilingelb CLXXX. 326.
Grimshaw, atmosphärischer Fallhammer CLXXIX. 7.
Grison, über das Schwarzfärben wollener Zeuge CLXXIX. 227.
Groß, Werkzeug zum Abschneiden der kupfernen Stehbolzen an Locomotiv-Feuerröhren CLXXXII. 83.
Großmann, astatischer Schwungkugel-Regulator CLXXX. 176.

H.

Haas, über Kesselstein CLXXX. 241.
— über Stahlvergoldung CLXXIX. 163.
Haber, Präservativ gegen Kesselsteinbildung CLXXX. 160.
Haller, freies Echappement mit constanter Kraft CLXXX. 331.
Hallwachs, üb. d. verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Gerbsäure CLXXX. 53.
Halske, Depeschenbläser CLXXXI. 176.
Hamilton, Methode zum Einspannen von Kreissägen CLXXXI. 342.
Hargreaves, Verf. zum Oxydiren der Rohsodalaugen CLXXXII. 40.
Harnecker, Verfahren Silberflecke aus Kleidern zu entfernen CLXXXI. 236.
Harrison, Anfertigung von Kernen und Formen für den Metallguß CLXXX. 117.
Hartnack, Polarisationsprisma CLXXXI. 112.
Hauch, Verf. zur Erzeugung von Schwefelblumen aus Rohschwefel CLXXXI. 201.
Hauer, v., üb. die Graphite von Brunn-Taubitz in Niederösterreich CLXXX. 323.
Hédouin, Anwendung der Elektricität f. unterseeische Tiefenmessungen CLXXIX. 427.
Heeren, über das Verhalten explosiver Körper im luftverdünnten Raume CLXXX. 286.
— über den Cantagrel'schen Apparat zum Auffinden von Lecken in Gasleitungen CLXXIX. 143.
— über flüssige Glycerinseife CLXXX. 481.
— Verf. um die Oberfläche von Guttapercha-, Wachs- und Gypsformen für die Galvanoplastik leitend zu machen CLXXIX. 86.
— Vorschrift zum Zeichnen der Wäsche CLXXIX. 327.
Henry, Büchse mit Patronenmagazin CLXXIX. 424.
— Repetirgewehr CLXXXII. 452.
Hertel, Abschneidvorrichtung seiner Ziegelmaschine CLXXXI. 103.
Hibell, verbess. Verfahren beim Ausglühen des Drahtes CLXXXI. 410.
Hitchcock, Graphotypie CLXXIX. 398.
Hlawatschek, über Verwendung von Bessemer-Stahlblechen zu Dampfkesseln CLXXXI. 75.
Hofmann, C. J., Patentanker CLXXIX. 119.
Hofmann, P. W., über Wiedergewinnung des Mansuperoxyds aus dem bei der Chlorfabrication sich bildenden Chlormangan CLXXXI. 364.
Holiday, Maschine zum Schmieden der Eisenbahnwagen-Räder CLXXXII. 88.
Holtz, Elektrisirmaschine CLXXIX. 134.
Hoskold, doppeltwirkende Bergwerkspumpe CLXXXII. 361.
Hügel, v., Hinterladungsgewehr CLXXXII. 344.
Hulot, Metall-Barometer CLXXXII. 463.
Humphrey, Cyclostop zum Abstecken von Eisenbahncurven CLXXXII. 268.
— Knopflochnähmaschine CLXXX. 338.
Hunter, Verf. zur Fabrication von Soda und Potasche CLXXXII. 172.

J.

Jacobsen, Anilinfarben für Buch- und Steindruck CLXXX. 165.
— über Darstellung des wasserlöslichen Anilinblau's CLXXX. 75.
— über Rosanilin als Reagens auf Fettsäuren CLXXXII. 427.
— verbesserte Anstrichfarbe aus Zinkoxyd und Zinkchlorid CLXXXII. 485.
Jacowenko, Reservoir z. Aufbewahrung von Petroleum CLXXIX.
Jais, Verf. um Kleber und Eiweiß auf Hefe zu verarbeiten CLXXIX. 166.
Jamet, Sicherheits-Flaschenzug CLXXXI. 439.
Jeannel, über Benutzung der Uebersättigungs-Erscheinungen zur Reinigung und Trennung von Salzen CLXXXII. 473.
Jennet, über die klärende Wirkung des Alauns auf trübes Wasser CLXXX. 141.
Jevons, über Englands Kohlenreichthum und seine Dauer CLXXX. 158.
Jlienkoff, Verf. zur Aufschließung der Knochen für landwirthschaftliche Zwecke CLXXX. 317.
John, Kabelconstruction CLXXXII. 98.
Johnsen, Apparat für Seetiefen-Messungen CLXXXII. 370.
— über die Wirkung des Seewassers

auf Metalle und Legirungen CLXXX. 301.
Joly, de Marval, Anwendung der Heißwasserheizung auf Backöfen CLXXX. 354
Jones, Mittel um die Beschädigung der Signallaternen auf Eisenbahnen anzuzeigen CLXXX. 201.
Jordan, combin. Dampfkessel CLXXXII. 354.
Joubert, Darstellung emaillirter Photographien CLXXXII. 347.
Joule, neue Waage CLXXXII. 15.
Ives, entlasteter Dampfschieber CLXXX. 252.

K.

Kaiser, über das Löthen mit Chlorzink CLXXXII. 425.
Kappesser, über Oberflächen-Condensation, insbesondere deren Anwendung bei See-Dampfschiffen CLXXX. 81.
— über Sagebien's Wasserrad CLXXXI. 337.
— über Woodward's Kupolofen mit durch Dampf erzeugtem Zug CLXXIX. 150.
Kay, Schraubenschlüssel für Uhrmacher-Arbeiten CLXXX. 114.
Kerpely, Verf. zum Feinen des Roheisens CLXXXI. 207.
Kick, Beschreibung der Knetschnäkmaschine von Humphrey CLXXX 38?.
— über ein amerikanisches Combinationsschloß CLXXX. 187.
— über Fabrication der Preßhefe CLXXIX. 470.
Kleinschmidt, Untersuchung verschiedener Zuckersorten CLXXXI. 306.
Kletzinsky, Anwendung des Acaroidharzes zur Tischlerpolitur CLXXXI. 79.
— Anwendung von Kieselflußsäure zur Läuterung der Rübenmelasse CLXXX. 75.
— Bereitung von Schlagloth für Hartlöthungen CLXXX. 75.
— Bereitungsweise von Hartblei CLXXX. 74.
— Darstellung von Holzpaste CLXXIX. 484.
— Deckglaskitt für mikroskopische Objecte u. anatomische Präparate CLXXIX. 406.
— Flammenschutzmischung für Wasche und Kleiderstoffe CLXXIX. 406.
— plastische Kohle zu chemischen Filtern CLXXX. 162.
— substantives Phenylbraun für die Färberei CLXXIX. 484.
— über den türkischen Fischrogenkäse CLXXXI. 336.
Kletzinsky, über die sogen. Fruchtessenzen CLXXX. 77.
— über Nachtblau CLXXIX. 405.
— über Präparirung der Kuhmilch als Ersatz der Frauenmilch für Säuglinge CLXXXI 239.
— über Preßhefe CLXXX. 71.
— über Verwendung des Borax in der Färberei CLXXIX. 405.
— Universalkitt CLXXIX. 407.
— Verf. zur Darstellung von reinem einfach-chromsaurem Kali CLXXX. 407.
— wasserdichtes Klebemittel von großer Zähigkeit CLXXIX. 406.
Knaffl, Bereitung von reinem Cyankalium CLXXXII. 255.
— über Schwarzfarben des Zinkes und Messings CLXXXI. 331.
— Verf. um flüssigen Leim darzustellen CLXXXI. 239.
Knapp, über die Corrosion des Bleies durch Wasser CLXXX. 366.
— über die Entwässerung des Gypses CLXXX. 471.
— über die Fette im Zustande der Emulsion nach Mège-Mouriès und die Bedeutung dieses Zustandes für die Verseifung CLXXX. 309.
— über die Weißgerberei der Glacéhandschuhleder und Kalbkid CLXXXI. 311.
Knop, Analyse d. Rapspflanze CLXXXII. 487.
Köchlin, über ein durch Reduction der Chlornaphtalinsäure entstehendes Blau CLXXIX. 67.
Kolb, über die Dichtigkeiten der Salpetersäure CLXXXII. 43. 233.
— Untersuchungen über die Sodafabrication nach Leblanc's Verfahren CLXXXI. 362.
Kopp, über Anwendung und Darstellung des Nitroglycerins für Sprengarbeiten CLXXXII. 237.
— über die Theorie der Sodafabrication CLXXX. 136.
— über Verwerthung der Rückstände von der Chlorkalk- und Sodafabrication CLXXX. 48.
Krauß, Injector CLXXX. 113.
Krieger, über den Bessemerproceß mit Bezug auf die bisherigen Stahlerzeugungsmethoden CLXXXII. 114.
Krüger, Abänderung des Meidinger'schen Elementes CLXXXI. 114.
Krupp, russische Schießversuche mit dessen Gußstahl-Kanonenrohren CLXXIX. 364.
— Verbesserung seines Hinterladungsgeschütz-Verschlusses CLXXX. 34.
Kuhn, über den elektroballistischen Chronographen von le Boulengé CLXXIX 30.

Kuhn, über zwei Blitzesereignisse, nebst Bemerkungen über Anlegung und Construction der Blitzableiter CLXXXII. 289.
Kunheim, über Fabrication von Blutalbumin in farblosem Zustande CLXXIX. 166.
Küp, Sparbrenner für Steinkohlengas CLXXIX. 161. CLXXX. 458.

L.

Labarre, Reservoir zum Aufbewahren von Petroleum CLXXXII. 68.
Lachmann, Methode zum Färben mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle CLXXXII. 235.
Lacroix, Darstellung von Schmelzfarben für Porzellan ꝛc. CLXXIX. 451.
Lailler, Prüfungsweise des Olivenöls CLXXXI. 79.
Lamb, Ueberhitzungsapparat für Dampf CLXXX. 13.
Lambelin, Schmiervorrichtung f. Dampfcylinder CLXXXI. 21.
Lami de Nozan, Construction submariner Telegraphenkabel CLXXX. 205.
Lamy, über Thalliumglas CLXXXI. 76.
Lancaster, Anzeiger dafür, daß ein Gewehr geladen ist CLXXX. 34.
— Vorrichtungen zum Ausziehen und Entzünden der Metallkapselpatronen von Hinterladungsgewehren CLXXX. 33.
Langen, Vorrichtung zum mechanischen Entleeren der Kühlröhren bei den Apparaten zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXXII. 459.
Langenard, Centrifugaltrockenmaschinen CLXXX. 276.
Lantin, selbstthätiger Regulator für das elektrische Kohlenlicht CLXXIX. 429.
Lapparent, de, Apparat zum oberflächlichen Verkohlen der Telegraphenstangen ꝛc. CLXXXI. 42.
Larkin, Magnesiumlampe CLXXXII. 202.
Laubereau, calor. Maschine CLXXIX. 340.
Lavery, Werkzeug zum Befestigen der Heizröhren in die Rohrwände CLXXX. 112.
Lea, über den Einfluß des Lichtes auf die Glasversilberung CLXXXII. 24.
— üb. d. Reactionen d. Gelatine CLXXX. 484.
Lechat, rotirende Dampfm. CLXXXII. 1.
Lechatelier, Benutzung des Gegendampfes zum Bremsen der Eisenbahnzüge CLXXXI. 73.
Lefort, über Vorkommen des Harnstoffes in der Milch grasfressender Thiere CLXXIX. 407.
Leisler, Verf. zur Gewinnung von Brom u. Bromverbindungen CLXXIX. 386.
Lemaistre, Apparate zur Ventilation der Abtrittsgruben CLXXXI. 491.
Lemoine, Dampfwalze für chaussirte Straßen CLXXIX. 351.
Lenoir, Teigknetmaschine CLXXX. 353.
— Versuche über die Leistung seiner Gasmaschine CLXXX. 23.
Lermer, über den Einfluß des Hopfens auf die unorganischen Bestandtheile der Würze und den Gehalt des mit Würze gekochten Hopfens an letzterer CLXXIX. 231. 235.
— über die Fällung des Bieres durch Eisenchlorid CLXXIX. 318.
— über die Zusammensetzung der Asche des Kühlgelägers CLXXIX. 317.
— über die Zusammensetzung des Biersteins von den Wandungen der Kühlschiffe CLXXIX. 236.
— über die Zusammensetzung des Biersteins a. Würzeleitungsröhren CLXXXII. 166.
— über gefrorenes Bier CLXXXI. 471.
— Untersuchung der Gerstenmalzkeime CLXXIX. 71.
— Untersuchung einiger renommirten Münchener Biere CLXXXI. 134.
— Untersuchungen üb. d. Hefe CLXXXI. 223.
Lesimple, über eine neue explosive Masse CLXXXI. 413. CLXXXII. 143.
— Verfahren um in verkohlten Resten von Papiergeld letzteres nachzuweisen CLXXXII. 80.
Letheby, üb. d. äußeren Unterscheidungsmerkmale des Fleisches von gesundem u. krankem Schlachtvieh CLXXXI. 482.
Liebelt, Sengmaschine für Appreteure CLXXXI. 441.
Liebermann, Verfahren zur Unterscheidung von Wolle und Baumwolle in Geweben CLXXXI. 133.
Liebig, v., üb. die Bereitung des Kaffee's CLXXXI. 466.
Liecke, üb. Nitroglycerin CLXXIX. 157.
Liès-Bodart, über Abscheidung des Paraffins aus d. Wachs CLXXX. 389.
Liesegang, über Collodiumpapier CLXXXII. 151.
Lightfoot, Verf. um die wollenen und die aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz vorzubereiten CLXXXII. 147.

Lilliendahl, Harpunen-Rakete CLXXX. 281.
Lindner, zur Nadelstichzündung eingerichtetes Hinterladungsgewehr CLXXXI. 161.
Lindsay, Methode um doppelläufige Gewehre mit einem einzigen Drücker abzuschießen CLXXX. 191.
Lionnet, über künstliche Erzeugung des Diamantes CLXXXII. 349.
List, üb. d. Verhalten des Siliciums beim Frischen des Roheisens CLXXXII. 121.
— über freiwillige Zersetzung des Nitroglycerins CLXXIX. 402.
Lombard, Turbine mit ringförmiger verticaler Schütze CLXXX. 28.
Löwe, Gewinnung der Harnsäure aus dem Peruguano CLXXXI. 404.
Lubcke, Centrifugalpumpe CLXXXI. 188.
Lucas, Anilinschwarz CLXXX. 245.
Lugand, Apparat zum Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel CLXXX. 421.
Lunge, über Darstellung des Borax CLXXXI. 370.
— über Darstellung von künstlichem Kalisalpeter CLXXXII. 385.
— über Darstellung reiner Potasche im Großen CLXXXII. 393.
— über die Bleihütte der irländischen Bergbaugesellschaft zu Ballycorus CLXXIX. 444.
— über ein Bleiwerk zu Chester in England CLXXX. 43.
— über eine englische Holzessigsäurefabrik CLXXX. 142.
— über die Verarbeitung des feuerfesten Thones zu Stourbridge CLXXIX. 303.
— über die Young'sche Paraffinölfabrik CLXXXI. 456.
— über die Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf den menschlichen Organismus CLXXX. 490.
— über Herstellung von Korkfedern für schwere Frachtwagen ꝛc. CLXXXII. 345.
Luthy, Verf. zur Darstellung dichter und fehlerfreier Güsse aus Bessemermetall ꝛc. CLXXIX. 360.
Luynes, de, über Darstellung der Pyrogallussäure CLXXIX. 210.
Lyte, über Bestimmung des Schwefels in Mineralwässern CLXXX. 408.

M.

Macadam, über die giftige Wirkung des rohen Paraffinöls auf Fische CLXXXII. 315.
Mackay, dessen Kanone CLXXIX. 124.
Mankowski, Filterpresse CLXXXI. 108.
Mann, Vorschriften für das Beizen und Färben des Hornes CLXXXI. 490.
Marcus, Apparat zur Beleuchtung mit Luft, welche durch Petroleum carbonisirt ist CLXXIX. 323.
Maréchal, über das Mattätzen des Glases CLXXXI. 213.
— Verf. zur Bereitung von Sauerstoffgas im Großen CLXXXII. 252.
Martini, verbessertes Henry-Gewehr CLXXXII. 456.
Martius, üb. Anilingelb CLXXX. 326.
Massy, de, Verf. der Saftgewinnung aus Runkelrüben CLXXX. 396.
Maumené, dessen Wollschweiß-Potasche CLXXXII. 395.
Mégy, selbstthätiger Brems für Winden CLXXXI. 438.
Melland, ungefährliches Schießpapier CLXXXI. 150.
Melvin, Jacquardmaschine CLXXXII. 11.
Mène, über die blaue Färbung der Hohofenschlacken CLXXXII. 469.
— über eine Eisenbeize zum Schwarzfärben der Seide CLXXXII. 61.
Menelaus, rotirender Puddelofen CLXXIX. 153.
Meunier, Röhren-Dampfkessel CLXXXI. 432.
Meyer, Copirtelegraph CLXXXII. 482.
Miller, v., pulversparende Besetzung der Sprenglöcher CLXXIX. 477.
Million, Heißluft- und Gasmaschine CLXXIX. 329.
Miszke, über die Zinnoberfabrication in Idria CLXXIX. 376.
Mohr, über die Reduction des Chlorsilbers CLXXX. 163.
Monckhoven, van, über Wiedergewinnung des Silbers aus Photographie-Rückständen CLXXIX. 482.
Monnet, Feuerlöschapparat CLXXX. 198.
Monnier, üb. Bestimmung der organischen Substanzen in ungesunden Wässern CLXXIX. 326.
Monthiers, neue hydroelektrische Ketten CLXXXII. 350.
Moreau, Pfeil-Flinte CLXXIX. 423.
Morgans, Apparate zur Umwandlung des Roheisens in Stabeisen und Stahl CLXXIX. 288.
Moride, Verf. zur Gewinnung des Broms und Jods aus der Varechasche, und neue Methode zur Jodbestimmung CLXXXI. 215.
Morin, neue Aluminium-Legirungen CLXXXII. 306.
Motay, du, Verfahren zur Bereitung

von Sauerstoffgas im Großen CLXXXII. 252.
Müller, A., über den Ammoniakgehalt der atmosphär. Luft CLXXIX. 248.
Müller, H., üb. Darstellung der Phenylsäure CLXXIX. 461.
Munyay, Wechselräder-Indicator für Egalisirbänke CLXXX. 270.
Murray, Kreissäge zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser CLXXXII. 363.
Mushet, Verf. zum Feinen d. Roheisens mittelst des pneumatischen Processes CLXXXI. 205.
Mustel, neues musikalisches Instrument CLXXXI. 331.
Muth, über Gewinnung reinen Naphtalins aus den Rohproducten der Theerdestillation CLXXXII. 486.

N.

Napier, Ueberhitzungsapparat für Dampf CLXXX. 13.
Naudet, Metall-Barometer CLXXXII. 463.
Naylor, Sicherheitsventil für Dampfkessel CLXXXII. 260.
Neale, Verf. zur Fabrication des Essigs aus Zuckerrüben CLXXXII. 488.
Neaumet, Vorrichtung zum Schmieren der Spindeln CLXXXI. 106.
Néel, Zeigertelegraphen mit beweglichem Zifferblatte CLXXXII. 425.
Neumeyer, dessen Schieß- und Sprengpulver CLXXXII. 248. 345.
Newlands, Verf. zur Bestimmung des spec. Gewichts v. Flüssigkeiten CLXXX. 163.
Newton, Differential-Flaschenzug CLXXXII. 442.
— verbess. Anfertigung von Telegraphenkabeln CLXXIX. 52.
— Vorrichtung zum Mühlsteinschärfen CLXXXI. 256.
Niaudet, Anwendung des elektrischen Lichtes zum Fischfange CLXXX. 166.
Niccol, Formen für Zuckerraffinerien CLXXX. 296.
Niklès, Beobachtungen über die fetten Oele CLXXX. 392.
— über ein Mittel zur Unterscheidung des Rohrzuckers von Traubenzucker CLXXIX. 315.
— über Ermittelung geringer Mengen von Fettkörpern CLXXXI. 462.
— über Kerpely's Verfahren zum Feinen des Roheisens CLXXXI. 207.
— über neue Auflösungsmittel des Goldes CLXXXII. 125.
Nieden, zur, Linien-Umschalter für Telegraphen CLXXXI. 260.
Nielsen, Untersuchungsapparat für die norwegischen Gebirgslinien CLXXXI. 258.
Niepce, über die Wiedergabe der Schwärzen beim heliochromischen Verfahren CLXXIX. 57. CLXXXII. 380.
Nobel, über freiwillige Zersetzung des Nitroglycerins CLXXIX. 403.
— üb. unexplodirbares Sprengöl CLXXX. 491.
Nowak, über den Bau von Schornsteinen ohne Gerüst CLXXXII. 204.

O.

Oelschläger, über Haller's Echappement CLXXX. 331.
Oppler, über Darstellung von Quecksilber-Fuchsin CLXXXI. 304.

P.

Paget, über die Abnutzung der Dampfkessel, einerseits durch das glühende Brennmaterial, andererseits durch die chemischen Wirkungen des Speisewassers CLXXIX. 89.
Pambour, de, Theorie der Turbine CLXXXII. 264.
— Theorie der Zellenräder CLXXIX. 356.
Paris, über Anlegung unterseeischer Telegraphenkabel CLXXX. 432.
Parisel, über Phenylsäure des Handels CLXXXI. 159.
Partes, Darstellung phosphorhaltigen Kupfers für Röhren, Walzen ꝛc. CLXXIX. 374.
Parry, Condensationsapparat für Dampf von hohem u. niedrigem Druck CLXXXI. 251.
Pasteur, über die Conservation des Weines CLXXXII. 475.
Patera, Bestimmung des Wismuthgehalts in Bleilegirungen CLXXX. 164.
— Verf. um die Uranerze schnell auf ihren Gehalt zu prüfen CLXXX. 242.
Peabody, Hinterladungsgew. CLXXXII. 278.
Peligot, chemische und physiologische Untersuchungen über die Seidenraupen CLXXXII. 411.
Pelouze, über den Chromavanturin CLXXIX. 155.
— über die Färbung des Glases durch Selen CLXXIX. 381.
— über die Zusammensetzung der nach

Leblanc's Verfahren dargestellten Rohsoda CLXXX. 373.
Pelouze, über eine Verbindung des Wassers m. kohlensaurem Kalk CLXXXII. 78.
Penabert, Photographien auf Milch- oder Opalglas CLXXIX. 454.
Penneteau, Vorrichtung zum Schmieren der Spindeln CLXXXI. 106.
Pernod, Verf. zur Gewinnung d. Farbstoffes aus Krapp CLXXIX. 483.
Perret, Apparat zur continuirl. Kohlensäureerzeugung und Klärapparat für Zuckerfabriken CLXXIX. 147.
— Verfahren z. Darstellung von Citronensäure CLXXX. 247.
Perrigault, Doppelventilator CLXXIX. 266.
Perrin, Wasserhebungsmaschine CLXXX. 185.
Perrot, Apparat zur Erzeugung hoher Temperaturen mittelst eines Gemisches von Leuchtgas und atmosphärischer Luft CLXXXI. 284.
Pettenkofer, Max v., über Desinfection als Maßregel gegen Ausbreitung der Cholera CLXXXI. 484.
Pettenkofer, Michael, Darstellung von Jodwasserstoffsäure und Jodkalium CLXXXI. 218.
Philippi, Achsenlager CLXXX. 161.
Philippon, Manometer zum Auffinden undichter Stellen bei Gasleitungen CLXXXII. 14.
Philipps, Verf. um künstlich gefärbte Rothweine von ächten zu unterscheiden CLXXX. 492.
Phipson, über das Silicium im Roheisen CLXXXI. 65.
— über das sogen. Westindia-Phosphat CLXXX. 80.
— über plötzliche Temperaturerniedrigung beim Zusammenschmelzen gewisser Metalle CLXXXI. 333.
Piconne, Vorrichtung zum Schmieren der Spindeln CLXXXI. 106.
Piesse, Darstellung der Apfelessenz CLXXX. 408.
Pintus und Comp., deren Straßenlocomotive auf der Cölner Ausstellung CLXXIX. 105.
Plagnol, Sägenschränker CLXXXII. 8.
Pleischl, über die bleibende Ausdehnung von Gußeisen durch Hitze CLXXXI. 155.
Pohl, Sonnenblendglas für Fernröhren CLXXXII. 467.
Poitevin, Verf. um mittelst der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten CLXXIX. 455.
Poppenburg, v., Anfertigung von Zündnadelgewehr-Patronen CLXXXII. 199.
Powell, Dampfkessel CLXXXII. 353.
Prazmowski, Polarisationsprisma CLXXXI. 112.
Pribram, über das Verhalten der Kieselerde zum Ammoniak CLXXXII. 432.
Price, über die Einwirkung des Lichtes auf Schwefelblei CLXXIX. 325.
Prud'homme, Verf. z. Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen den Abtheilungen eines Eisenbahnzuges CLXXXI. 166.
Purdey, Verschlüsse, Centralzündungen und Patronenauszieher f. Hinterladungsgewehre CLXXIX. 285.
Puscher, Aetzflüssigkeit für Kupfer CLXXXI. 487.
— über Darstellung des Goldfirnisses für Messingwaaren CLXXXI. 411.
— über den Congo-Copal CLXXXI. 334.
— über Glycerinleim CLXXXI. 158.
— über Nachweisung von Alkohol in ätherischen Oelen CLXXX. 79.
Pütsch, Emaille-Schmelzofen CLXXX. 488.
— über die Gasfeuerung mit Regeneratoren, besonders für Glasöfen CLXXX. 127.
— über die Siemens'schen Regenerativ-Oefen CLXXX. 489.
— Verf. zum Zurückbringen eines schiefen Schornsteines in die Lothlinie CLXXX. 321.

R.

Ramay, Druck-Ventilator CLXXIX. 109.
Rammelsberg, üb. krystallisirte Chromsäure CLXXX. 407.
Ramsbottom, Differential-Anemometer CLXXX. 334.
— Kuppelungen für Wellen CLXXX. 426.
— Verbess. in der Fabrication der Radreifen aus Gußstahl CLXXXII. 84.
Rankine, Bestimmung des ökonomisch günstigsten Expansionsgrades bei Dampfmaschinen CLXXXI. 19.
— graphische Darstellung des mittleren Drucks von expandirendem Dampf CLXXX. 422.
— über den Einfluß der Reibung auf die mechanische Wirkung des Dampfes CLXXXII. 355.
— über die Zerreißungsfestigkeit einiger Faserfubstanzen CLXXX. 273.
Redier, Regulator für Pendeluhren CLXXXII. 369.

Regnault, photometrische Apparate zur Leuchtgas-Prüfung CLXXX. 122.
Reichardt, Apparat zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Kohlensäure ꝛc. CLXXXI. 68.
— über die Bestandtheile eines Condensatorsteines CLXXXI. 444
— Vorrichtung zum Filtriren CLXXXI. 70.
Reimann, über Darstellungsarten des Jodäthyls CLXXXI. 220.
Reinsch, üb. das Verhalten des Kupfers und Silbers zur arsenigen, schwefligen ꝛc. Säure CLXXXI. 332.
Reißacher, über v. Miller's pulversparende Besetzung der Sprenglöcher CLXXIX. 477.
Reissig, Vorschr. zu Collodium CLXXXII. 348.
Renleaux, über die Wurzelausziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine CLXXIX. 260.
— Zeitzünder für mit Spielraum aus dem gezogenen Vorderladungsgeschütz abzuschießende Granaten und Shrapnels CLXXIX. 27.
Rice, Werkzeug zum Lochen der Rohrwände CLXXX. 110.
Richards, entlasteter Dampfschieber CLXXX. 253.
Richter, über Darstellung reiner essigsaurer Salze aus Holzessig mittelst Baryt CLXXXII. 174.
— über die Fabrication des Blutalbumins CLXXXI. 476.
Ricour, Benutzung des Gegendampfes zum Bremsen d. Eisenbahnzüge CLXXXI. 73.
Rieux, du, Knochenbrennofen CLXXX. 359.
Robert, Apparat zum Einölen der Wolle CLXXX. 275.
Rogelet, über dessen Wollschweiß-Potasche CLXXXII. 395.
Rolland, Dampfspannungs-Regulator CLXXXI. 242.
Romanowsky, Freifall-Bohrinstrument CLXXIX. 273.
Rosenstiel, über die Erzeugung des Anilinschwarz CLXXIX. 65.
— über die Rolle, welche das Kupfer bei der Bildung des Anilinschwarz spielt CLXXX. 65.
Rouse, eiserne Feuerlöschgruben für Locomotiven CLXXX. 266
Rousseau, Thürschließer CLXXXII. 89.
Rouvre, de, elektromagnetische Locomotive CLXXIX. 126.
Roux, über Gefäße aus verzinktem Eisenblech zur Aufbewahrung des Wassers CLXXX. 132.
Rowell, Bewegungs-Uebertragung CLXXXII. 423.
Roys, Harpunen-Rakete CLXXX. 281.
Ruggles, Wellenkuppelungs-Vorrichtung CLXXII. 197.
Rühlmann, ü. die Freudenthal-Daelen'sche Rauchverbrennungsanlage b. Dampfkesselfeuer. CLXXX. 102. CLXXXII. 259.
— über die Verwendung von Straßen-Locomotiven zwischen Pirmasenz u. Bergzabern CLXXIX. 400.
— über Feuerspritzen, insbesondere die von Tidow u. Wellhausen CLXXXII. 444.
— über Sicherheitsventile der Dampfkessel CLXXXI. 184.

S.

Sagebien, Wasserrad CLXXXI. 337.
Salleron, Mineralöl-Probe CLXXXI. 397.
Salvetat, über die Schmelzfarben von Lacroix CLXXIX. 451.
Samine, über das Verhalten d. Kalkes beim Brennen CLXXXII. 426.
Seely, üb. unexplodirbares Nitroglycerin CLXXXII. 247.
— über Vulcanisiren des Kautschuks durch Licht CLXXIX. 87.
Séguier, gemischte Ladungen CLXXIX. 199.
— über Geschoßwirk. durch fortgepflanzten Wasserdruck CLXXIX. 422.
Semper, Beschreibung seiner Wolltrocken-Maschine CLXXX. 344.
Seward, Kesselstein-Appar. CLXXXII 5.
Schäffer, Druckregulator CLXXX. 184.
— Durchgangs- und Absperr-Ventile CLXXX. 424.
— selbstthätiger Condensationswasser-Ableiter CLXXX. 21. CLXXXI. 241.
— verbesserter Injector CLXXXII. 257.
— Wassermesser CLXXX. 425.
— Zuckerformen-Waschmaschine CLXXX. 353.
Schafhäutl, über die Petroleum-Gaslampe CLXXIX. 472.
Scharf, Bleichmaschine für Webwaaren CLXXXI. 193.
Scheibler, Kitt zum Befestigen u. luftdichten Verschließen von Glas, Porzellan, Holz und Metall CLXXX. 492.
— populäre Darstellung der endosmotischen Erscheinungen bei der Saftgewinnung aus Rüben mittelst der Diffusionsmethode CLXXXII. 340.
— über die Klärung der Zuckerlösungen

zur Untersuchung mit dem Polarisationsinstrument CLXXX. 307.
Scheibler, über die organischen Bestandtheile des Rübensaftes CLXXXI. 414.
— Verf. zur Rübenzuckerfabrication mit Vermeidung der Melasse CLXXXI. 490.
Scheurer-Kestner, über die Dumas'sche Theorie der Sodafabrication CLXXX. 51.
Schinz, über den Widerstand welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen CLXXXI. 1. 81.
— über die thermoelektrische Pyrometrie CLXXIX. 436.
— über die Wärme-Transmission der Ofenwände CLXXXII. 101.
— über Schmelzpunkte und zur Bildung feurig-flüssiger Verbindungen nöthige Temperaturen CLXXXII. 206.
— über die Siemens'schen Glas-Schmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren CLXXXII. 216.
Schlegel, Kostenberechnung der Eisenbahnschienen aus Bessemermetall in Oesterreich CLXXXI. 74.
Schlösing, über die Erzeugung hoher Temperaturen mittelst Leuchtgas und atmosphärischer Luft CLXXX. 220. 224.
Schmidt, A. H., über Anwendung eiserner Röhren statt kupferner in den Zuckerfabriken CLXXXII. 76.
Schmidt, Gustav, über Arzberger's Heißluftmaschine und deren Verwendung als Heißluftgebläse CLXXIX. 412. 415.
— ü. Explosionen durch ironfane Dampfentwickelung CLXXX. 403.
Schmidt, Rob., Beschreibung der Abschneidvorrichtung der Hertel'schen Ziegelmaschine CLXXXI. 103.
— Beschreibung der Steiner'schen Spinnmaschine CLXXIX. 112.
— Beschreibung einer transportablen Sägemühle aus der Wens'schen Maschinenfabrik in Berlin CLXXXII. 7.
— ü. das Daelen'sche Feuerungssystem für Dampfkessel, Kupolöfen ꝛc. CLXXXI. 15. CLXXXII. 250.
Schmidt, W., Pantograph als Gravirmaschine CLXXX. 30.
Schnauß, über Darstellung der Zauberphotographien CLXXX. 299
— ü. die Pharao-Schlangen CLXXIX. 85.
— über Bernsteinsäure als Entwickler in der Photographie CLXXIX. 324.
Schneider, über Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen CLXXX. 206.
Schödler, über Entfernung von Rost-, Ruß- und Lohesflecken aus Weißzeug CLXXXII. 175.
Schönbein, über Cyanin als Reagens auf Säuren und alkalische Basen CLXXIX. 164.
Schultz, horizontale Dampfmaschine mit liegender Luftpumpe CLXXX. 1.
— Verbesserung der Hebewerke zum Aus- und Einladen der Schiffe CLXXIX. 83.
Schulze, Verf. zur Ermittelung des Gerbstoffgehaltes der Lohrinde CLXXXII. 155.
Schwartze, Vorschrift zu sehr harten Kitten CLXXXI. 336.
Schwartzkopff, dessen Straßenlocomotive a. d. Cölner Ausstellung CLXXIX. 105.
Schwarz, Anordnung der Ventile bei Handluftpumpen CLXXXI. 26.
Siemens, Friedr., über seine Regenerativöfen CLXXX. 322.
Siemens, Werner, Depeschenbläser CLXXXI. 176.
Siemens, Wilhelm, Regulirapparate für kleine und große Maschinen CLXXX. 409.
Sievers, Getreidedarre CLXXIX. 237.
Smith, Kesselsteinapparat CLXXXII. 5.
— über Entfernung des unterschwefligsauren Natrons aus den photographischen Abdrücken mittelst Wasserstoffsuperoxyd CLXXXI. 77.
Solly, Windformen aus Kanonenmetall CLXXIX. 61.
Sonstadt, über die Reinigung des Platins CLXXX. 365.
Spence, Verf. zur Bleiweißfabrication CLXXXII. 225.
Spencer, Dampfmaschinensteuerung CLXXX. 252.
— Buche mit Patronenmagazin CLXXIX. 424.
— Repetirgewehr CLXXXII. 452.
Stahlschmidt, Reductionsversuche mit Zink CLXXXII. 26.
Stalmann, über die Corrosion des Bleies durch Wasser CLXXX. 366.
Stambke, über die Entstehung von Härterissen im Gußstahl CLXXIX. 479.
Stammer, über den Saftgehalt der Zuckerrüben CLXXXI. 406.
— über Anwendung von heißem und von kaltem Wasser zum Abbrühen der Filter in Zuckerfabriken CLXXXI. 147.
— ü. Berechnung der Wirksamkeit von Rübenpressen aus dem Zuckergehalt der Preßlinge CLXXXII. 241.
— über die Mittel zur besseren Ausnutzung des Scheidekalkschlammes der Zuckerfabriken CLXXXII. 335.
— über eine Einrichtung am Polarisationsinstrumente zur Bestimmung sehr geringer Zuckermengen CLXXXII. 160.

Stammer, über die gebräuchliche Art der Spiritusablieferung CLXXX. 146.
Stark, selbstthätige Meier'sche Expansionsvorrichtung CLXXXII. 438.
Steiner, Spinnmaschine CLXXIX. 112.
Sterne, Bufferfedern CLXXXII. 364.
Sticht, über Darstellung der Ameisensäure CLXXXII. 427.
Stinde, über Bereitung des schwefelsauren Eisenoxydul-Ammoniaks f. Photographen CLXXXII. 253.
— über Bereitung von sogenantem chromsaurem Kupfer CLXXX. 479.
— über Darstellung des Ameisenäthers des Handels CLXXXI. 402.
— über Darstellung des Butteräthers CLXXXII. 403.
— über den Gelatine-Entwickler CLXXXII. 348.
— über einen Anstrich für eiserne Krystallisirgefäße CLXXXII. 346.
Stolba, über Anwendung des Paraffins zu Krystallisationsversuchen CLXXXII. 486.
— über Darstellung von Sauerstoffgas aus Chlorkalk CLXXX. 388.
Stuart, Werkzeug zum Befestigen der Heizröhren in die Rohrwände CLXXX. 112.
Suggett, Apparat zum Bohren und Versenken der Brunnen CLXXX. 279.
Summers, Ueberhitzungsapparat für Dampf CLXXX. 13.
Sutherland, comprimirte Sprengpatronen CLXXX. 192.
Swan, photographischer Kohledruck CLXXXII. 482.

T.

Tangye, Different.-Flaschenz. CLXXXII. 442.
Tavernier, Spiegel aus platinirtem Glase CLXXX. 39.
Ternois, selbstthätiger Kessel-Speiseapparat CLXXXII. 3.
Terreil, Verf. zum Trennen des Kobalts vom Nickel und des Mangans von beiden CLXXX 305.
Tessié du Motay, über das Mattätzen des Glases CLXXXI. 213.
Theis, Vergleich der Mitteldruck-Expansions- und Condensationsmaschine mit der Hochdruck-Expansionsmaschine bezüglich des Brennstoffverbrauches CLXXX. 169.
Thompson, elektromagnetische Inductionsapparate für telegraphische Zwecke CLXXIX. 130.
Thompson, über den Kohlenverbrauch bei Dampfkesseln CLXXIX. 4.
Thomsen, Polarisationsbatt. CLXXXII. 376.
Thomson, vertic. Dampfkessel CLXXX. 420. 488.
Tidow, Feuerspritze CLXXXII. 444.
Tissandier, über einen neuen Farbstoff aus dem Theer von der Destillation der Aepfeltrester CLXXXII. 256.
Töpler, Verf. der Wurzelausziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine CLXXIX. 260.
Tosh, über das im Roheisen enthaltene Silicium CLXXXI. 62. 67.
Toshach, Federn für Eisenbahnwagen CLXXXI. 343.
Trotry-Latouche, Darstellung von Geweben mit unzerstörbaren Zeichnungen nach Art des Utrechter Sammets CLXXXI. 411.
Trouillet, Apparate zur Erweiterung der Bohrlöcher bei der Gesteinsarbeit CLXXIX. 177.
Tunner, über die Spießprobe zur Beurtheilung des Bessemerproc. CLXXIX. 293.
Turton, Maschine zum Anfertigen von Feilen CLXXXI. 102.
Tweddell, hydraulische Vorrichtung zum Befestigen der Kesselröhren CLXXXII. 82.

U.

Uhlhorn, Kuppelung für gemeinschaftlich wirkende Motoren CLXXIX. 419.
Ullgren, über die Bestimmung des Indigotins CLXXIX. 457.
Urbain, Mineralölprobe CLXXXI. 397.

V.

Valant, selbstthätiger Kessel-Speiseapparat CLXXXII. 3,
Varrentrapp, über Anwendung des Schwefelkohlenstoffes gegen Insecten CLXXXII. 176.
— über Fabrication von Alkohol und Papierzeug durch Behandlung von Holz mit Schwefelsäure CLXXXI. 233.
Vavasseur, über das in Uruguay zur Conservirung des Rindfleisches angewandte Verfahren CLXXXII. 408.
Verlaques, Bojen welche als Nachtsignale dienen CLXXX. 203.
Verstraet, Verf. zur Fabrication von Schwefels. ohne Bleikammern CLXXIX. 63.

Ville, de, Centrifugalpumpe CLXXXI. 188.
Vincent, Webstuhl CLXXXII. 13.
Violette, ätherischer Copal- und Dammarfirniß CLXXXII. 64.
Vogel, August, über die Bedeutung der Kieselerde in der Pflanzenernährung CLXXXII. 431.
Vogel, Hermann, über die Neutralisation der sauren Silberbäder der Photographen CLXXIX. 482.
Vogel, Max, über sogenanntes Naphtabraun für die Färberei CLXXIX. 483.
— ü. wasserlösliches Anilinblau CLXXIX. 404.
Vohl, über Bestandtheile und Benutzung des in den Weizenstärke-Fabriken abfallenden Wassers CLXXXII. 325.
— über Brodvergiftung durch Heizen der Backöfen mit altem Bauholz und abgenutzten Eisenbahnschwellen CLXXXII. 399.
— über das explosive Gemisch aus salpetersaurem Bleioxyd und rothem Phosphor CLXXXII. 143.
— über die Extraction der Samen zur Gewinnung von Speise-, Brenn- und Schmierölen CLXXXII. 319.
— über Verunreinigung des Photogens und Paraffinöls mit Fluor- und Schwefelsäure-Verbindungen CLXXXII. 396.
— Untersuchung roher toscanischer Borsäure CLXXXII. 173.
Völter, Darstellung von Papierstoff aus Holz CLXXX. 328.
Vysoky, über die Urangelbfabrik zu Joachimsthal CLXXXI. 448.

W.

Waeyenberch, Ammoniakgas-Kraftmaschine CLXXIX. 346.
Wagner, Metallcompositionen zu Lagern für Dampf- und andere Maschinen CLXXXII. 358.
Walkhoff, selbstthätige Knochenkohle-Darre für Zuckerfabriken CLXXXII. 329.
— über die eisernen Fachfilter für den Scheideschlamm der Rübenzuckerfabriken CLXXX. 291.
— über die Gewinnung des Zuckers aus Melasse in einer Berl. Fabrik CLXXIX. 68.
Waltenhofen, v., über die mechanischen Wirkungen d. Elektricität CLXXIX. 432.
Wanklyn, über Magnesium CLXXXII. 347.
Warrington, Bereitung des salpetrigsauren Kalis CLXXXI. 334.
Watt, Ueberhitzungsapparat für Dampf CLXXX. 14.
Watzka, Umsteuerung mit variabler Expansion CLXXIX. 172.
Weatherley, Maschine zum Leimen des Papiers CLXXX. 114.
Weber, über den Einfluß des Fettgehaltes der Speisewässer auf den Betrieb der Dampfkessel CLXXX. 254.
— über den Proceß der Schwefelsäurebildung CLXXXI. 297.
— über die Explosion in einer Farbenfabrik durch pikrinsaures Natron CLXXX. 327.
Wedding, Meßinstrument für Biegungs- und Bruchversuche CLXXX. 320.
— über einen in Oesterreich entdeckten Bauxit CLXXX. 325. CLXXXII. 173.
Weems, Verbesserungen an hydraulischen Pressen CLXXXI. 340.
Wegler, über die Kosten der Eisbereitung mit den Maschinen von Carré und Siebe CLXXXI. 245.
Weil, Verf. zum Verkupfern des Gußeisens CLXXIX. 372.
Weldon, über Anwendung der Flußsäure zur Sodafabrication CLXXXII. 228.
— Verf. zur Sodafabrication mittelst Magnesia und Kochsalz CLXXXI. 77.
Wellhausen, Feuerspritze CLXXXII. 444.
Wens, transport. Sägemühle CLXXXII. 7.
Weyl, über Bestimmung des Kohlenstoffes im Stahl CLXXIX. 297.
Wiederhold, Bereitung eines sehr hellen Leinölfirnisses CLXXXI. 159.
— Kitt um Messing auf Glas zu kitten CLXXXII. 80.
— über ätherischen Copal- und Dammarfirniß CLXXXII. 65.
— über undurchdringliches Packpapier CLXXXI. 466.
— Vorschlag zu einer bleifreien Glasur für die ordinären Töpferwaaren CLXXXI. 488.
Wilde, neue magneto-elektrische Apparate CLXXXII. 81.
Willis, photographisches Anilindruckverfahren CLXXX. 234. CLXXXII. 148.
Wilson, Pumpe ohne Ventile CLXXIX. 355.
Wimmel, über geschwefelten Kleesamen CLXXX. 167.
Winkler, über Sauerstoffdarstellung CLXXXII. 111.
— über Indiumgewinnung CLXXXII. 142.
— Verf. zur Reinigung von Graphit CLXXXII. 405.

Wise, Darstellung von Anilinbraun und Anilinviolett mittelst Rosanilin CLXXXI. 305.
Wittstein, über die Ursache der allmählichen Gewichtsabnahme der Platintiegel beim Glühen CLXXIX. 299.
— über ein erprobtes Mittel gegen Ameisen CLXXXI. 160.
Wöhler, über Trennung von Kupfer und Palladium CLXXXII. 347.
Wolff, über den aufgeschloss. Peruguano CLXXX. 168.
Wood, Einrichtung von Revolvern CLXXXII. 201.
Woodbridge, Anwendung der Drahtumwickelung zur Verstärkung bronzener Geschützrohre CLXXIX. 121.
Woodbury, Photo-Reliefdruck-Verfahren in halbdurchsichtiger Manier CLXXIX. 138.
Woodward, Kupolofen mit durch Dampf erzeugtem Zug CLXXIX. 150.
Wothly, Glanzwachs für Photographien CLXXIX. 166.
Wright, Schmiedemaschine CLXXXI. 345.
— Zeitzünder für Expansionsgeschosse des gezogenen Geschützes CLXXIX. 26.
Wurtz, über Natrium-Amalgamation CLXXXI. 119.
Wynants, über theilweisen Ersatz des im Schießpulver enthaltenen Kalisalpeters durch salpetersauren Baryt für schweres Geschütz CLXXXII. 285.
Wyrouboff, über die färbenden Substanzen des Flußspathes CLXXXII. 485.

Y.

Yale, neue Anordnung des Hebelschraubstockes CLXXXII. 9.
Young, Verf. zur Darstellung von Alizarin im Kleinen CLXXIX. 327.

Z.

Zaliwski-Mikorski, Trogapparat für Volta'sche Batterien mit zwei Flüssigkeiten CLXXXII. 462.
— über einige Modificationen des Schwefels CLXXXI. 412.
Zeidler, über die Entwässer. des Gypses CLXXX. 471.
Ziebarth, Emaille-Schmelzofen CLXXX. 488.
Zipshausen, Rohrabschneider CLXXXI. 191.
Ziurek, über rohes Rüböl als flüssige Schmiere bei niederer Temper. CLXXX. 78.

Sachregister.

A.

Abortsgruben, Touſſaint-Lemaiſtre's Appar. zur Ventilation derſelben CLXXXI. 491.
— ſ. a. Desinfection und Dünger.
Acaroidharz, Kletzinsky über deſſen Anwendung zur Tiſchlerpolitur CLXXXI. 79.
Acetylen, Berthelot über die Entſtehung desſelben bei unvollſtänd. Verbrennung CLXXXI. 301.
Achſenlager, ſ. Motor.
Addirmaſchine, ſ. Rechenmaſchine.
Aepfeleſſenz, ſ. Fruchteſſenzen.
Aepfeltreſter, ſ. Farbſtoffe (Mandaringelb).
Aetzen, ſ. Glas, Kupfer und Zink.
Albumin, ſ. Eiweiß.
Alizarin, ſ. Krapp.
Alkohol, Stammer über die gebräuchliche Art der Spiritusablieferung CLXXX. 146.
— Varrentrapp über Fabrication desſelben durch Behandl. von Holz mit Schwefelſäure CLXXXI. 233.
— ſ. a. Bierbrauerei und Wein.
Aluminium, Morin über neue Aluminiumlegirungen CLXXXII. 306.
— ſ. a. Thonerde.
Amalgamation, Wurtz über die Natrium-Amalgamation CLXXXI. 119.
Ameiſen, erprobtes Mittel gegen dieſelben CLXXXI. 160.
Ameiſenäther, Stinde über Darſtellung desſelben im Großen CLXXXI. 402.
Ameiſenſäure, Sticht über Darſtellung derſelben im Großen CLXXXII. 427.
Ammoniak, kohlenſaures, Bell über die Fabrication desſelben CLXXX. 384.
— ſ. a. Motor (Ammoniakgas-Kraftmaſchine).
Anemometer, Ramsbottom's Differential-Anemometer CLXXX. 334.
Anilin, Boboeufs Verf. zur Gewinnung des Benzins (zur Anilinfabrication) auf kaltem Wege aus dem Steinkohlentheer CLXXXII. 313.
— Brimmeyr's verbeſſ. Verfahren zur techniſ. Darſtellung von Anilin CLXXIX. 396.
Anilin, Depouilly über die Fabrication des zur Farbenbereitung geeigneten Anilins CLXXIX. 213.
— über die Färbung lebender Körper durch Anilin CLXXIX. 168.
Anilinfarben, Brimmeyr über Fuchſinfabrication CLXXIX. 388.
— Coupier und Roſenſtiel über die Fabrication der Anilinfarben u. die Darſtellung eines rothen Farbſtoffs aus reinem Toluol CLXXXI. 385.
— Geigy's Ceriſe (billiges Anilinroth) und deſſen Anwendung zur Herſtellung von Modefarben, gelbbraunen u. rothbraunen Farben CLXXX. 246.
— Jacobſen über Anilinfarben für Buch- und Steindruck CLXXX. 165.
— Lucas' Anilinſchwarz CLXXX. 245.
— Martius und Grieß über Anilingelb CLXXX. 326.
— Oppler über fabrikmäßige Darſtellung des Rubin- oder Queckſilber-Fuchſins CLXXXI. 304.
— Roſenſtiel über Erzeugung des Anilinſchwarz CLXXIX. 65. CLXXX. 65.
— Stinde über Darſtellung pulverförmiger Anilinfarben für den Tapetendruck und zur Verwendung in der Lithographie CLXXXI. 158.
— Vogel über ſogenanntes Naphtabraun für die Färberei CLXXIX. 483.
— Vogel und Jacobſen über Darſtellung des waſſerlösl. Anilinblau's CLXXIX. 404. CLXXX. 75.
— Wiſe's Darſtellung von Anilinbraun und Anilinviolett mittelſt Roſanilin CLXXXI. 305.
Anker, Hofmanns CLXXIX. 119.
Anſtrichfarbe, Jacobſen's verbeſſ. Anſtrichfarbe aus Zinkoxyd und Zinkchlorid CLXXXII. 485.
— ſ. a. Eiſenblech und Leinölfirniß.
Antimon, Chapman's Verf. zur Nachweiſung desſelben durch die Löthrohrprobe CLXXIX. 244.
Appretiren, Ausſchleudermaſchine (Centrifuge) für appretirte Stoffe jeder Art CLXXX. 350.
— Kletzinsky über eine Flammenſchutz-

mischung für Wäsche und Kleiderstoffe CLXXIX. 406.
Appretiren, Kletzinsky über Nachtblau zur Appreturschlichte CLXXIX. 405.
— Liebelt's Sengmaschine für Appreteure CLXXXI. 441.
— s. a. Trockenmaschinen.
Aprikosenöl, s. Oele (fette).
Aräometer, Gerlach über die Eintheilung des Model bei den Aräometern mit gleichgradiger Scala CLXXXI. 358.
Arsenit, Reinsch über das Verhalten des Kupfers und Silbers zur Auflösung von arseniger Säure CLXXXI. 332.

B.

Backofen, s. Brod.
Backsteine, s. Ziegel.
Banknoten, s. Papiergeld.
Bariumhyperoxyd, über Darstellung dess. CLXXXI. 414.
aromeler, Bird's Wasserbarometer CLXXX. 209.
— Cooke's Verbesserung des Aneroid-Barometers CLXXXII. 169.
— Guiot's thermostopisches Barometer CLXXXII. 99.
— Naudet u. Hulot's Metall-Barometer CLXXXII. 463.
Baumwolle, Liebermann's Verf. zur Unterscheidung der Wolle u. Baumwolle in Geweben u. Garnen CLXXXI. 133.
— über ein Surrogat ders. CLXXX. 78.
— s. a. Appretiren, Bleichen, Druckerei, Färberei, Spinnmaschinen u. Webstuhl.
Baumwollsamenöl, s. Oele (Fette).
Bauxit, s. Thonerde.
Beleuchtung, s. Lampe, Licht (elektrisches) und Leuchtgas.
Benzin, s. Anilin.
Bergbau, Anwendung der Schießbaumwolle in amerikan. Gruben CLXXX. 406.
— Bluhme über Anwendung der comprimirten Luft zur Förderung in Bergwerken CLXXX. 404.
— Buckley's Signalapparat für Bergwerke CLXXXII. 368.
— Gaiffe u. Comte's Zünder für Sprengladungen CLXXX. 118.
— Hoskold's doppelt-wirkende Pumpen CLXXXII. 361.
— Krönig's Theorie der Davy'schen Sicherheitslampe CLXXXII. 170.
— Reißacher's Sprengversuche mit v. Miller's Verladungsmethode CLXXIX. 477.
— Romanowsky's sich von selbst drehendes Freifall-Bohrinstrument CLXXIX. 273.
— Trouillet's Apparate zur Erweiterung der Bohrlöcher bei der Gesteinsarbeit CLXXIX. 177.
Bergbau, über die Leuchtkraft der elektrischen Sicherheitslampe von Dumas und Benoit CLXXIX. 242.
— s. a. Steinkohlengruben, Sprengöl und Sprengpulver.
Berlinerblau, Brücke über Bereitung von in Wasser löslichem als Injectionsfarbe CLXXXI. 157.
Bessemer-Metall, s. Stahl.
Bierbrauerei, Aßmuß über die Fabrication der Biercouleur CLXXXI. 334.
— Engel's Bierschenkapparat CLXXX. 193.
— Lermer über den Einfluß des Hopfens auf die unorganischen Bestandtheile der Würze CLXXIX. 231.
— — über die Aschenbestandtheile des Kühlgelägers CLXXIX. 317.
— — über die Bestandtheile des Biersteins aus Würzeleitungsröhren CLXXXII. 166.
— — über die Bestandtheile des Biersteins der Kühlschiffe CLXXIX. 236.
— — über die Bestandtheile der Gerstenmalzkeime CLXXIX. 71.
— — über die Fällung des Bieres durch Eisenchlorid CLXXIX. 318.
— — über gefrorenes Bier CLXXXI. 471.
— — vergleichende Untersuchung einiger renommirten Münchener Biere CLXXXI. 134.
— s. a. Hefe.
Bittererde, s. Magnesia.
Blasebalg, s. Gebläse.
Blei, Bolley über die Sauerstoffaufnahme der Zinnbleilegirungen CLXXXII. 78.
— Kletzinsky's Bereitungsweise von Hartblei CLXXX. 74.
— Lunge über die Bleihütte der irländischen Bergbau-Gesellschaft zu Ballycorus CLXXIX. 444.
— — über ein Bleiwerk zu Chester in England CLXXX. 43.
— Patera's Bestimmung des Wismuthgehalts im Blei CLXXX. 164.
— Stalmann über die Corrosion des Bleies durch Wasser CLXXX. 366.
— s. a. Röhren und Schrot.
Bleichen, Scharf's Bleichmaschine für Webwaaren CLXXXI. 193.
— s. a. Appretiren u. Trockenmaschinen.
Bleioxyd, Lunge über Darstellung der Mennige auf der Hütte zu Ballycorus CLXXIX. 448.
Bleiweiß, Lunge's Beschreibung einer englischen Bleiweißfabrik CLXXX. 46.
— Spence's Verf. zur Bleiweißfabrication CLXXXII. 225.
— s. a. Essigsäure und Leinölfirniß.

Blitzableiter, Chauveau des Roches über Construction der Blitzableiter CLXXXI. 40.
— Kuhn über zwei Blitzesereignisse und über Anlegung und Construction der Blitzableiter CLXXXII. 289.
Blutalbumin, s. Eiweiß.
Blutdünger, s. Dünger.
Bohrinstrumente, s. Bergbau u. Brunnen.
Boje, s. Schifffahrt.
Borax, Lunge über Darstellung desselben CLXXXI. 370.
Borsäure, Vohl's Analysen roher toscanischer Borsäure CLXXXII. 173.
Branntwein, s. Alkohol.
Braunkohlen, s. Steinkohlen.
Braunstein, s. Mangansuperoxyd.
Bremse, s. Eisenbahnwagen.
Brod, Foly de Marval's Anwendung des Heißwasser-Circulationssystems z. Heizen der Backöfen CLXXX. 354.
— Lenoir's Brodteigknetmaschine CLXXX. 353.
— Vohl über Brodvergiftung durch das Heizen der Backöfen mit altem Bauholz und abgenutzten Eisenbahnschwellen CLXXXII. 399.
Brom, Leisler's Verf. zur Gewinnung desselben CLXXIX. 386.
— Moride über Gewinnung desselben aus Varechasche CLXXXI. 215.
Bronze, s. Zinnbronze.
Brücke, eine Stahlbrücke in Schweden CLXXXII. 245.
Brunnen, Gressly's Differentialheber zur Beobachtung des Wasserstandes der Brunnenschächte CLXXXII. 193.
— Suggett's Apparat zum Bohren und Versenken der Brunnen CLXXX. 279.
Buchdruck, Jacobsen über Anilinfarben dafür CLXXX. 165.
— über graphotypische Stöcke für die Druckerpresse CLXXIX. 398.
Bufferfedern, s. Eisenbahnwagen.
Butteräther, Stinde über Darstellung dess. CLXXXII. 403.

C.

Carbolsäure, s. Phenylsäure.
Centrifugalpumpe, s. Pumpe.
Centrifugaltrockenmaschinen, s. Trockenmaschinen.
Chamäleon, s. Natron (übermangansaures).
Chlor, Hofmann über Wiedergewinnung des Mangansuperoxyds aus dem bei der Chlorfabrication sich bildenden Chlormangan CLXXXI. 364.
Chlorkalium, Fuchs über die Gewinnung desselben aus dem Staßfurter Carnallit CLXXXI. 376.
Chlorkalk, Kopp über Verwerthung der Rückstände von der Chlorkalkfabrication CLXXX. 48.
Chlormagnesia, s. Magnesia (unterchlorigsaure).
Chlornatrium, s. Kochsalz.
Chlorsilber, Mohr über die Reduction dess. CLXXX. 163.
Cholera, s. Desinfection.
Chromavanturin, s. Glas.
Chromgrün, Dieterich über Darstellung desselben CLXXXII. 255.
Chromsäure, Rammelsberg üb. krystallysirte CLXXX. 407.
Chronograph, elektroballistischer, s. Geschütze.
Chronometer, s. Uhren.
Citronensäure, Perret's Verf. zur Darstellung ders. aus Citronensaft CLXXX. 247.
Clavier, Mustel's dem Clavier ähnliches Instrument CLXXXI. 331.
Conserviren, s. Fleisch und Holz.
Copal, Puscher über den Congo-Copal CLXXXI. 334.
— s. a. Firniß.
Cupolofen, s. Eisen.
Cyanin, Anwendung dess. als Reagens auf Säuren u. alkalis. Basen CLXXIX. 164.
Cyankalium, Knapik über Bereitung dess. in reinem Zustande CLXXXII. 255.
Cycloskop, s. Eisenbahnen.

D.

Daguerreotypie, s. Photographie.
Dammar, s. Firniß.
Dampfhammer, s. Hammer.
Dampfheizung, Rolland's Dampfspannungs-Regulator CLXXXI. 242.
— Schäffer und Budenberg's selbstthätiger Condensationswasser-Ableiter CLXXX. 21. CLXXX. 241.
— s. a. Ventile.
Dampfkessel, Brière's selbstthätiger Kessel-Speiseapparat CLXXX. 15.
— Brown's rotirender Dampfkessel CLXXIXI. 1.
— v. Burg über die Anwend. der Bessemer-Stahlbleche zu Dampfkess. CLXXIX. 97
— Campbell über Sicherheitsventile für Dampfkessel, insbesondere das Naylor'sche Compensationsventil CLXXXII. 260.
— Colson's mechan. Vorrichtung zum Entfernen des Kesselsteins von den Heizröhren der Dampfkessel CLXXX. 249.
— Correns' Vorrichtung zur Verhütung des Verbrennens der dem Feuer am

meisten ausgesetzten Blechplatten gewöhnlicher Dampfkessel CLXXX. 174.
Dampfkessel, Engerth über das österreichische Gesetz bezüglich der Construction der Dampfkessel CLXXIX. 322.
— Friedrich über Holzessig als Mittel gegen Kesselsteinbildung CLXXX. 321.
— Haas über Mittel gegen Kesselsteinbildung CLXXX. 241.
— Haber über ein Präservativ gegen Kesselsteinbildung CLXXX. 160.
— Hlawatschek üb. Verwend. von Bessemer-Stahlblechen zu Dampfkesseln CLXXXI. 75.
— Jordan's combinirter Dampfkessel CLXXXII. 354.
— Krauß' Injector zur Kesselspeisung CLXXX. 113.
— Lugand und Bassère's Apparat zum Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel CLXXX. 421.
— Meunier's Röhrenkessel CLXXXI. 432.
— Paget über die Abnutzung der Dampfkessel durch das glühende Brennmaterial und die Wirkungen des Speisewassers CLXXIX. 89.
— Powell's Kessel mit innerer Feuerung CLXXXII. 353.
— Rühlmann über Sicherheitsventile der Dampfkessel CLXXXI. 184.
— Schäffer und Budenberg's Injector zur Kesselspeisung CLXXXII. 257.
— Schmidt über Explosionen durch spontane Dampfentwickelung CLXXX. 403.
— Seward u. Smith's Kesselstein-Apparat CLXXXII. 5.
— Stahlschmidt über Anwendung des Zinkstaubes um das Ueberhitzen des Kesselwassers zu verhindern CLXXXII. 30.
— Thomson's verticaler Dampfkessel CLXXX. 420. 488.
— Tweddell's hydraul. Vorrichtung zum Befestigen der Kesselröhren CLXXXII. 82.
— über die Explosion eines Dampfkessels auf dem Schiffe St. John CLXXIX. 240.
— über die Kessel-Explosionen in Amerika CLXXXI. 486.
— über Heizröhren aus Bessemer-Stahlblech für Dampfschiffs-Kessel CLXXIX. 82.
— Balant u. Ternois' selbstthätiger Kessel-Speiseapparnt CLXXXII. 3.
— Weber über den nachtheiligen Einfluß fetthaltigen Speisewassers beim Betriebe der Dampfkessel CLXXX. 254.
— s. a. Wassermesser.
Dampfkesselöfen, Thompson über den Kohlenverbrauch bei Dampfkessel-Feuerungen CLXXIX. 4.
Dampfkesselöfen, rauchverzehrende, Freudenthal-Daelen'sche Feuerung CLXXX. 102. CLXXXI. 15. CLXXXII. 259.
— — Schinz über den Widerstand welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen CLXXXI. 81.
Dampfmaschinen, Batho's Expansionsvorrichtung CLXXXI. 101.
— Beyer's Entlastungsschieber CLXXX. 95.
— Boulton u. Watt's, Napier's u. Söhne, Lamb u. Summers' Apparate zum Ueberhitzen des Dampfes für Schiffsmaschinen CLXXX. 12.
— Cazin über die Expansion der gesättigt. Wasserdämpfe CLXXIX. 476.
— Davis' Kolbenschieber CLXXIX. 169.
— Dinse üb. Verwendung des überhitzten Dampfes in den Dampfmas. CLXXX. 2.
— Duballe und Lambelin's Schmiervorrichtung für Dampfcylind. CLXXXI. 21.
— Ewbank über Brennstoff-Oekonomie bei den Dampfmaschinen CLXXXII. 433.
— Großmann's astatischer Schwungkugel-Regulator CLXXX. 176.
— Ives' entlasteter Dampfschieber CLXXX. 252.
— Kappesser über Oberflächen-Condensation CLXXX. 81.
— Lechat's rotirende Dampfm. CLXXII. 1.
— Parry's Condensationsapparat für Dampf von hohem oder niedrigem Druck CLXXXI. 251.
— Rankine über den Einfluß der Reibung auf die mechanische Wirkung des Dampfes CLXXXII. 355.
— — graphische Darstellung des mittleren Druckes von expandirendem Dampf CLXXX. 422.
— — Vers. zur Bestimmung des ökonomisch günstigsten Expansionsgrades bei Dampfmaschinen CLXXXI. 19.
— Reichart über die Bestandtheile eines Condensatorsteines CLXXXI. 444.
— Richard's entlasteter Dampfschieber CLXXX. 253.
— Siemens' Regulator für Dampfmaschinen CLXXX. 409.
— Schultz's horizontale Dampfmaschine mit liegender doppelt-wirkender Luftpumpe CLXXX. 1.
— Starf's selbstthätige Meier'sche Expansionssteuerung CLXXXII. 438.
— Theis über den Brennstoffverbrauch der Mitteldruck-Expansions- und Condensationsmaschine im Vergleich mit der Hochdruck-Expansionsmaschine CLXXX. 169.

Dampfmaschinen, Wagner über Metallcompositionen zur Anfertigung von Lagern für Dampfmaschinen CLXXXII. 358.
— Watzka's Umsteuerung mit variabler Expansion CLXXIX. 172.
— über entlastete Dampfschieber CLXXXI. 179.
— s. a. Dampfkessel, Dampfschiffe, Dampfwagen und Motor.
Dampfschieber, s. Dampfmaschinen.
Dampfschiffe, Andreae's Verf. die Niederdruck-Schiffsmaschinen zur Kohlenersparniß in Hoch- und Niederdruck-Maschinen umzuändern CLXXIX. 417.
— Beschreibung englischer Apparate zum Ueberhitzen des Dampfes für Schiffsmaschinen CLXXX. 12.
— Kappesser über Anwendung der Oberflächen-Condensation auf See-Dampfschiffen CLXXX. 81.
— s. a. Schifffahrt (Kettenschifffahrt).
Dampfspritze, s. Feuerspritze.
Dampfstrahlpumpe, s. Dampfkessel (Kesselspeisung).
Dampfwagen, Anzahl der Locomotiven Großbritanniens i. J. 1864. CLXXX. 404.
— Davis' Kolbenschieber CLXXIX. 169.
— Fell's Locomotivensystem für Gebirgseisenbahnen, und über die bisher vorgeschlagenen Systeme um billige Gebirgseisenbahnen mit starken Steigungen und scharfen Curven zu ermöglichen CLXXX. 180.
— Groß' Werkzeug zum Abschneiden der kupfernen Stehbolzen an Locomotiv-Feuerbüchsen CLXXXII. 83.
— Krauß' Injector zur Kesselspeisung CLXXX. 113.
— Rice und Evered's Werkzeug zum Lochen der Rohrwände von Locomotivkesseln CLXXX. 110.
— Rouse's eiserne Feuerlöschgruben für Locomotiven CLXXX. 268.
— Rühlmann über Verwendung von Straßen-Locomotiven für große Transporte in der bayerischen Pfalz CLXXIX. 400,
— Stehbolzen für Locomotiv-Feuerkästen CLXXIX. 401.
— Stuart und Lavery's Stahlring zum Befestigen der Heizröhren in die Rohrwände CLXXX. 112.
— über die Straßenlocomotiven von Fowler, Schwartzkopff und Pintus auf der Cölner Ausstellung CLXXIX. 105.
— über entlastete Dampfschieber bei Locomotiven CLXXXI. 179.
Dampfwagen, üb. Heizröhren aus Bessemer-Stahlblech für Locomotivkessel CLXXIX. 82.
— Vorschriften für den Betrieb der Straßenlocomotiven in England CLXXIX. 80.
— s. a. Dampfkessel, Dampfmaschinen, Eisenbahnwagen, Locomobilen und Motor (elektromagnetische Locomobile).
Dampfwalzen, s. Straßen (chaussirte).
Desinfection, Pettenkofer über Desinfection der Excremente als Maßregel gegen Ausbreitung der Cholera CLXXXI. 484.
Destillirapparat, Barth's Apparat zum Condensiren von Dämpfen und Abkühlen von Flüssigkeiten CLXXXI. 100.
Dialyse, Graham ü. dialytische Trennung der Gase mittelst colloidaler Diaphragmen CLXXXII. 307.
Diamant, de Chancourtois und Lionnet über Entstehung und künstliche Erzeugung desselben CLXXXII. 349.
— Halphen über einen Diamant welcher durch Erhitzen rosenroth wird CLXXXI. 235.
Draht, Hibell's Verfahren beim Ausglühen desselben CLXXXI. 410.
Drahtseile, s. Motor.
Drehbank, Earle's selbstcentrirendes und festspannendes Futter zum Halten von Bohrern ꝛc. in der Drehbank CLXXXII. 272.
Druckerei, Lightfoot's Verf. um die wollenen und die aus Wolle und Baumolle gemischten Gewebe zum Drucken mit Anilinschwarz vorzubereiten CLXXXII. 147.
— Parkes' Kattundruck-Walzen aus phosphorhaltigem Kupfer CLXXIX. 375.
— s. a. Anilinfarben, Färberei, Holzstich (Graphotypie) und Photographie.
Dünger, Boblique über Benutzung der Koprolithen zur Verwerthung der Dungstoffe in Städten CLXXIX. 408.
— Darstellung von Blutdünger und Verwerthung der Pferdecadaver in der Scharfrichterei zu Leipzig CLXXX. 247.
— Jlienkoff über ein neues Verfahren zur Auflöslichmachung der Knochen für landwirthschaftliche Zwecke CLXXX. 317.
— Müller über den Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft CLXXIX. 248.
— über das sogenannte Westindia-Phosphat CLXXX. 80.
— über den als Düngstoff benutzten Sombrerit CLXXIX. 248.
— Ulex über die Bestandtheile des Navassaguano CLXXXI. 416.
— Vogel über den Einfluß der Kieselddüngung auf den Erntenertrag der Cerealien ꝛc. CLXXXII. 431.
— Vohl über Verarbeitung des aus den

Weizenstärke-Fabriken abfallenden Wassers auf ein Düngmittel CLXXXII. 328.
Dünger, Vorkommen eines phosphorsäurereichen Minerals in Wales CLXXIX. 479.
— Wolff über den aufgeschlossenen Peruguano CLXXX. 168.
— s. a. Desinfection.

E.

Egalisirbänke, s. Schraubenschneiden.
Eis, Wegler über die Kosten der Eisbereitung mittelst der Maschinen von Carré und Siebe CLXXXII. 245.
Eisen, André über die Fortschritte beim Bessemern CLXXXII. 170.
— Bagh's Analyse des Rohstahleisens von den kurhessischen Eisenwerken zu Biber CLXXXII. 382.
— Beaufeu und Mène über die Zusammensetzung des beim Auswalzen des Eisens entstehenden Glühspans CLXXIX. 449.
— de Bergue's Separator-Hohofen mit umgekehrter Flamme CLXXXI. 57.
— Bessemer's neuer Puddelofen CLXXXII. 218.
— — Pressen zum Schmieden großer Eisenmassen CLXXXII. 424.
— — Verbesserung in der Erzeugung von Gießereieisen CLXXXI. 59.
— Böttger über ein Mittel gegen das Rosten des Eisens CLXXIX. 163.
— Cailletet über das Zerfallen der Herdgase metallurgischer Oefen CLXXXI. 291.
— — über die im flüssigen Roheisen enthaltenen Gase CLXXIX. 208.
— Chatelain's Verf. zur Umwandlung von altem Schmiedeeisen und Roheisen in verkäufliches Stabeisen CLXXXI. 446.
— Chauffriat's Gebläse-Regul. CLXXXI. 346.
— Chenot's Verf. zur unmittelbaren Erzeugung von Stabeisen und Stahl im Hohofen CLXXX. 363.
— de Cizancourt über die allotropischen Zustände des Eisens und deren Modificationen durch die metallurgis. Processe CLXXIX. 198. 203.
— Daelen'scher Kupolofen CLXXXI. 17.
— Gaudin's neues System zur Behandlung des Stab- u. Gußeisens CLXXIX. 194.
— Krieger über den Bessemerproceß mit Rücksicht auf den Puddelproceß CLXXXII. 114.
— List über das Verhalten des Siliciums beim Frischen des Roheisens CLXXXII. 121.
Eisen, Mène über die blaue Färbung der Hohofenschlacken CLXXXII. 469.
— Menelaus' rotirender Puddelofen CLXXIX. 153.
— Morgans' Apparate zur Umwandlung des Roheisens in Stabeisen CLXXIX. 288.
— Mushet's Verf. zum Feinen des Roheisens mittelst des pneumatischen Processes CLXXXI. 205.
— Nicklès über Kerpely's Verf. zum Feinen des Roheisens CLXXXI. 207.
— Perrigault's Doppel-Ventilator zum Ersatz der Gebläse für Eisenhütten CLXXIX. 266.
— Phipson und Tosh über das im Roheisen enthaltene Silicium CLXXXI. 62. 65. 67.
— Pleischl über die bleibende Ausdehnung von Gußeisen durch Hitze CLXXCI. 155.
— Ramay's Druck-Ventilator als Hohofengebläse CLXXIX. 109.
— Ramsbottom's Differential-Anemometer um geringe Aenderungen im Drucke der Gebläseluft zu ermitteln CLXXX. 334.
— Solly's Windformen aus Kanonenmetall für Gebläseöfen CLXXIX. 61.
— über die im Gebiete der Façoneisenfabrication bisher dargestellten Walzeisenformen CLXXIX. 243.
— über die Panzerplatten-Fabrication in Oesterreich CLXXXII. 75.
— Versuche der Eisengießerei zu Berlin über Darstellung von schmiedbarem Gußeisen CLXXXII. 485.
— Weil's Verf. zum Verkupfern des Gußeisens CLXXIX. 372.
— Woodward's Kupolofen mit Zugbewirkung durch Dampf CLXXIX. 151.
— Wright's Schmiedemaschine CLXXXI. 345.
— s. a. Stahl, Verzinken und Verzinnen.
Eisenbahnen, Brüll über Anwendung elektrischer Wirkungen bei den Eisenbahnarbeiten im nördl. Spanien CLXXXII. 17.
— Einnahmen und Ausgaben der Eisenbahnen Großbritanniens im Jahr 1864 CLXXX. 404.
— Humphrey's Cyclostop zum Abstecken von Eisenbahncurven CLXXXII, 268.
— Jones' Mittel um die Beschädigung der Signallaternen auf Eisenbahnen anzuzeigen CLXXX. 201.
— de Lapparent's Verfahren zum oberflächlichen Verkohlen der Querschwellen behufs ihrer Conservirung CLXXXI 42.

Eisenbahnen, Schlegel über die Kosten der Eisenbahnschienen aus Bessemermetall in Oesterreich CLXXXI. 74.
— über die bisher vorgeschlagenen Systeme um billige Gebirgseisenbahnen mit starken Steigungen und scharfen Curven zu ermöglichen CLXXXI. 184.
— über die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten CLXXX. 407.
— s. a. Brücken und Dampfwagen.
Eisenbahnschwellen, über Conservirung derselben in Belgien mittelst Kreosot CLXXXII. 310.
Eisenbahnwagen, Achard's elektromagnetische Bremsvorrichtung CLXXX. 415. CLXXXII. 866.
— Adams' Sandbüchsen für Eisenbahnen CLXXXI. 102.
— Firth's Anfertigungsweise der Eisenbahnradreifen aus Gußstahl CLXXXI. 257.
— Holiday's Maschine zum Schmieden der Wagenräder CLXXXII. 88.
— Lechatelier u. Ricour's Vorrichtung zum Bremsen der Eisenbahnzüge durch Benutzung des Gegendampfes CLXXXI. 73.
— Lunge über Korkfedern für schwere Frachtwagen ꝛc. CLXXXII. 345.
— Prudhomme's System zur Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen den Abtheilungen eines Eisenbahnzuges CLXXXI. 166.
— Ramsbottom's Fabrication der Radreifen aus Gußstahl CLXXXII. 84.
— Sterne's Bufferfedern CLXXXII. 364.
— Tosbach's Federn für die Personen- und Güterwagen CLXXXI. 343.
— s. a. Dampfwagen.
Eisenblech, Stinde's Anstrich für eiserne Krystallisirgefäße CLXXXII. 346.
— s. a. Verzinnen.
Eisengießerei, Bell und Luthy's Verf. zur Darstellung dichter Güsse für Schmiedestücke CLXXIX. 360.
— Beschreibung einer englischen Gießpfanne CLXXXII. 457.
— Harrison's Anfertigung von Kernen und Formen für den Röhrenguß CLXXX. 117.
Eisenoxyd, schwefelsaures, Mène über zweidrittel-schwefelsaures Eisenoxyd als Eisenbeize für die Färberei CLXXXII. 61.
Eisenoxydul, schwefelsaures, Gerlach über die specifischen Gewichte der Eisenvitriol-Lösungen CLXXXI. 129.
— — Stinde über Bereitung des schwefelsauren Eisenoxydulammoniaks für Photographen CLXXXII. 253.
Eiweiß, Kuhheim über Darstellung von Blutalbumin in farblosem Zustande CLXXIX. 166.
Eiweiß, Richter über die Fabrication des Blutalbumins CLXXXI. 476.
Elektricität, v. Waltenhofen über die mechanischen Wirkungen der Elektricität CLXXIX. 432.
— s. a. Galvanismus, Magneto-Inductionsmaschine und Telegraphen (elektrische).
Elektrisirmaschine, neue von Holtz CLXXIX. 134.
Elektromagnetismus, Dujardin's Verf. zur Beseitigung des Unterbrechungsfunkens bei Elektromagneten CLXXXII. 185.
— s. a. Galvanismus, Magneto-Inductionsmaschine und Motor (elektromagnetische Locomotive).
Email, Contéat's Presse zum Ausschlagen von Artikeln aus Emailmasse CLXXXII. 277.
— Pütsch und Ziebarth's Ofen zum Schmelzen der Emaille CLXXX. 488.
Erdöl, s. Petroleum.
Erdwachs, s. Ozokerit.
Essigsäure, Aßmuß über die Fabrication der Essigcouleur CLXXXI. 334.
— Lunge's Beschreibung einer englischen Holzessigsäurefabrik CLXXX. 142.
— Neale's Verfahren zur Fabrication des Essigs aus Zuckerrüben CLXXXII. 488.
— Richter über Darstellung reiner Essigsäure aus Holzessig mittelst Baryt CLXXXII. 174.
— über Nachweisung freier Schwefelsäure im Essig CLXXIX. 164.

F.

Fallhammer, s. Hammer.
Färberei, Grison über das Schwarzfärben wollener Zeuge CLXXIX. 227.
— Kletzinsky über Nachtblau zur Appreturschlichte CLXXIX. 405.
— — über Verwendung des Borax in der Färberei CLXXIX. 405.
— Lachmann und Breuninger's Methode zum Färben mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle CLXXXII. 235.
— Lightfoot's Verf. um die wollenen und die aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe zum Färben mit Anilinschwarz vorzubereiten CLXXXII. 147.
— Mène u. eine Eisenbeize zum Schwarzfärben der Seide ꝛc. CLXXXII. 61.
— Vorschrift zu Schwarz auf Baumwollgarn CLXXX. 76.
— s. a. Appretiren, Bleichen, Farbstoffe und Trockenmaschinen.

Farbstoffe, Tissandier über das aus dem Theer der Aepfeltreſter bereitete Mandaringelb CLXXXII. 256.
— ſ. a. Anilinfarben, Indigo, Krapp, Naphtalinfarben, Phenylfarben und Pikrinſäure.
Fayence, ſ. Porzellan.
Federn, für Wagen, ſ. Eiſenbahnwagen.
Feilen, Turton's Maſchine zum Anfertigen derſelben CLXXXI. 102.
Fernröhren, Pohl's Sonnenblendglas für dieſelben CLXXXII. 467.
Feſtigkeits-Proben, Rankine über die Zerreißungsfeſtigkeit einiger Faſerſubſtanzen CLXXX. 273.
— Wedding's Meßinſtrument für Biegungs- und Bruchverſuche mit verſchiedenen Materialien CLXXX. 320.
Fette, Chevreul über die Zuſammenſetzung des Wollenfettes CLXXXI. 480.
— Knapp über die Fette im Zuſtande der Emulſion nach Mège-Mouriès und die Bedeutung dieſes Zuſtandes für die Verſeifung CLXXX. 309.
— Nicklès über Ermittelung geringer Mengen von Fettkörpern CLXXXI. 462.
Fettflecke, Zuſammenſetzung des engliſchen Fleckenwaſſers CLXXIX. 327.
Fettſäuren, Bolley über die Deſtillirbarkeit der Oelſäure CLXXIX. 463.
— Danckwerth über das Verhalten der Metalle in den Apparaten worin Fettſäuren deſtillirt werden CLXXIX. 313.
— Jacobſon über Roſanilin als Reagens auf Fettſäuren CLXXXII. 427.
Feuersgefahr, Alarmſignale bei ihrem Eintritt CLXXXII. 169.
Feuerſpritzen, Courtines und Monnet's Feuerlöſchapparat CLXXX. 198.
— Rühlmann über Feuerſpritzen, insbeſondere die von Tidow und Wellhauſen in Hannover CLXXXII. 444.
Feuerungen, ſ. Oefen.
Feuerwaffen, ſ. Gewehre und Geſchütze.
Filter, Kletzinsky's plaſtiſche Kohle zu chemiſchen Filtern CLXXX. 162.
— Mankowski's Filterpreſſe CLXXXI. 108.
— Reichardt's Vorrichtung zum Filtriren in chemiſchen Laboratorien CLXXXI. 70.
— ſ. a. Zucker (Fachfilter oder Filterpreſſen).
Firniß, Puſcher's Goldfirniß für Meſſingwaaren CLXXXI. 411.
— Wiederhold über Violette's ätheriſchen Copal- und Dammarfirniß CLXXXII. 64.
— ſ. a. Leinölfirniß.
Fiſcherei, Kletzinsky über den türkiſchen Fiſchrogenkäſe CLXXXI. 336.
Fiſcherei, Macadam über die giftige Wirkung des rohen Paraffinöls auf Fiſche CLXXXII. 315.
— Riaudet über Anwendung des elektriſchen Lichtes zum Fiſchfang CLXXX. 166.
— über die Anwendung der Telegraphen zum Nutzen der Fiſcherei an der norwegiſchen Küſte CLXXX. 485.
— ſ. a. Wallfiſchfang.
Flachs, Dickſon's Maſchinen zur Flachsbereitung CLXXXII. 96.
— ſ. a. Spinnmaſchinen.
Flaſchenzug, Jamet's Sicherheits-Flaſchenzug CLXXXI. 439.
— Tangye's Differential-Flaſchenzug CLXXXII. 442.
Fleiſch, Letheby über die äußeren Unterſcheidungsmerkmale des Fleiſches von geſundem und krankem Schlachtvieh CLXXXI. 482.
— Bavaſſeur über das in Uruguay zur Conſervirung des Rindfleiſches angewandte Verfahren CLXXXII. 408.
Flinten, ſ. Gewehre.
Flußſpath, Wyrouboff über die färbenden Subſtanzen deſſelben CLXXXII. 485.
Fruchteſſenzen, Kletzinsky über Darſtellung derſelben CLXXX. 77.
— Pieſſe über Darſtellung der Apfeleſſenz CLXXX. 408.
Fuchſin, ſ. Anilinfarben.
Futter, ſ. Drehbank.

G.

Galvaniſiren, ſ. Verzinken.
Galvanismus, Becquerel über thermoelektriſche Ketten CLXXXI. 263.
— Carl's Commutator CLXXXII. 374.
— Cauderay über die Wirkung des galvaniſchen Stromes auf Metallfeile CLXXIX. 246.
— Gerardin's Eiſen-Kohlen-Kette CLXXX. 301.
— Guérin's Volta'ſche Säule CLXXXII. 72.
— Gibſone's Verf. zum Amalgamiren des Zinks für galvan. Batterien CLXXIX. 325.
— Krüger's Abänderung des Meidinger'ſchen Elementes CLXXXI. 114.
— Monthiers' hydroelektriſche Ketten CLXXXII. 350.
— Thomſen's Polariſationsbatterie CLXXXII. 376.
— Zaliwski-Mikorski's Trogapparat für Volta'ſche Batterien mit zwei Flüſſigkeiten CLXXXII. 462.

Galvanismus, s. a. Elektromagnetismus und Licht (elektrisches).
Galvanoplastik, Böttger über eine Masse zum Abformen von Medaillen u. Münzen CLXXIX. 324.
— Bouilhet über die Fortschritte der Galvanoplastik CLXXXII. 300.
— Heeren über ein Verfahren um die Oberfläche von Gutta-percha-, Wachs- und Gypsformen leitend zu machen CLXXIX. 86.
— Weil's Verfahren zum Verkupfern des Gußeisens CLXXIX. 372.
— s. a. Vergolden.
Garn, s. Leinengarn, Seide und Spinnmaschinen.
Garancin, s. Krapp.
Gasbeleuchtung, s. Leuchtgas.
Gasbrenner, s. Leuchtgas.
Gasmaschine, s. Motor.
Gebläse, Enser's für Schmiedefeuer 2c. CLXXX. 427.
— Chauffriat's Gebläseregulator CLXXXI. 346.
— s. a. Eisen (Hohofengebläse) und Ventilator.
Gelatine, s. Leim.
Gerbstoff, Hallwachs über die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Gerbstoffs in Rinden 2c. CLXXX. 53.
— Schulze's Verf. zur Ermittelung des Gerbstoffgehaltes d. Lohrinde CLXXXII. 155.
Gerberei, Knapp über die Weißgerberei der Glacéhandschuhleder u. Kalbkid CLXXXI. 311.
— Schulze's Werthbestimmung mecklenburgischer Gerbelohen CLXXXII.
— s. a. Leder.
Geschütze, Bell und Luthy's Verf. zur Darstellung schwerer Geschützrohre CLXXIX. 360.
— Blakely's Vorschlag das Richten der Kasematten-Geschütze zu erleichtern CLXXXI. 331.
— Broadwell's Keilverschluß für Hinterladungs-Geschütze CLXXIX. 193.
— Darapsky über das Derivationsverhältniß der aus dem gezogenen Sechspfünder bei gleicher Zielentfernung abgeschossenen Granaten und Shrapnels CLXXIX. 20. 328.
— — über die Berechnung der Granaten-Derivationen des gezogenen Vierpfünders aus den durch Beobachtung festgestellten Derivationsverhältnissen des gezogenen Sechspfünders CLXXX. 283.
— Krupp's verbess. Hinterladungsgeschütz-Verschluß CLXXX. 34.
— Kuhn über le Boulengé's elektroballistischen Chronographen u. d. gebräuchlichen elektroballistischen Apparate CLXXIX. 30.
Geschütze, Mac Kinlay's photographische Darstellung der Bahn einer abgeschossenen Kanonenkugel CLXXXII. 344.
— Reuleaux's Zeitzünder für mit Spielraum aus dem gezogenen Vorderladungsgeschütz abzuschießende Granaten und Shrapnels CLXXIX. 27.
— Séguier über Geschoßwirkung durch fortgepflanzten Wasserdruck CLXXIX. 422.
— über das Härten von Gußstahlrohren in Oel CLXXIX. 125.
— über die Geschützgießerei von Fort Pitt CLXXIX. 124.
— über die Mackay-Kanone CLXXIX. 124.
— über österreichische Gußstahl-Geschosse in der Seeschlacht bei Lissa CLXXXII. 76.
— Bericht üb. russische Schießversuche mit Gußstahl-Kanonenrohren CLXXIX. 364.
— Wise über das Geschützwesen der amerikanischen Marine CLXXX. 329.
— Woodbridge's Verstärkung der Geschützrohre durch Drahtumwickelung CLXXIX. 121.
— Wright's Zeitzünder für Expansionsgeschosse des gezog. Geschützes CLXXIX. 26.
— Wynants' Vorschlag, den im Schießpulver enthaltenen Kalisalpeter theilweise durch salpetersauren Baryt für schweres Geschütz zu ersetzen CLXXXII. 285.
Getreide, Siever'sche Getreidedarre CLXXIX. 237.
— s. a. Mühlen.
Gewebe, Trotty-Latouche's Verf. zur Erzeugung von Geweben mit unzerstörbaren Zeichnungen nach Art des Utrechter Sammet CLXXXI. 411.
— s. a. Appretiren, Baumwolle, Trockenmaschinen, Webstuhl und Wolle.
Gewehre, Berdan's Kammerladungs-Büchse CLXXIX. 283.
— Chaudun's Metallkapsel-Patronen CLXXIX. 187.
— v. Hügels Hinterladungsgew. CLXXXII. 344.
— Lancaster's Anzeiger dafür, daß ein Gewehr geladen ist CLXXX. 34.
— — Vorrichtungen zum Ausziehen und Entzünden der Metallkapselpatronen von Hinterladungsgewehren CLXXX. 33.
— Lindner's zur Nadelstichzündung eingerichtetes Hinterladungsgew. CLXXXI. 161.
— Lindsay's Methode doppelläufige Ge-

wehre mit einem einzigen Drücker abzuschießen CLXXX. 191.
Gewehre, Moreau's Pfeil-Flinte CLXXIX. 423.
— Peabody's Hinterladungsgew. CLXXXII. 278.
— v. Poppenburg's Zündnadelgewehr-Patronen CLXXXII. 199.
— Purdey's Verschlüsse, Centralzündungen u. Patronenauszieher für Hinterladungsgewehre CLXXIX. 285.
— Séguier's gemischte Ladungen CLXXIX. 190.
— Spencer- und Henry-Büchsen mit Patronenmagazin, Dahlgrens Bericht über dieselben CLXXIX. 424.
— Spencer's und Henry's Repetirgewehr, und Martini's Verbesserung des letzteren CLXXXII. 452.
— Umänderung der österr. Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre nach den Lindner'schen Vorschlägen CLXXXII. 280.
— Umänderung des englischen Enfield-Gewehres in ein Hinterladungsgewehr CLXXXII. 283.
— Wood's Einrichtung von Revolvern und dazu gehörigen Patronen CLXXXII. 201.
Gewicht, specifisches, Newlands' Verf. zur Bestimmung des spec. Gew. d. Flüssigkeiten CLXXX. 163.
— — s. a. Aräometer.
Gießerei, s. Eisengießerei.
Glas, Contéat's Presse zum Ausschlagen von Artikeln aus Glasmasse CLXXXII. 277.
— Creswell und Tavernier's Spiegel aus platinirtem Glase CLXXX. 39.
— Dillinger's Kühlofen mit geschlossenen Wagen für Tafelglas CLXXXII. 19.
— Lamy üb. Thalliumglas CLXXXI. 76.
— Lea über den Einfluß des Lichtes auf die Glasversilberung CLXXX. 24.
— Pelouze über den Chromavanturin CLXXIX. 155.
— — über die Färbung des Glases durch Selen CLXXIX. 381.
— Schattenglas für Treib- und Gewächshäuser CLXXXI. 488.
— Tessié du Motay und Maréchal über das Mattätzen des Glases CLXXXI. 213.
— über Vergolden des Glases CLXXXI. 412.
— s. a. Emaille.
Glasöfen, Pütsch über Gasfeuerung mit Regeneratoren für Glasöfen CLXXX. 127. 489.
— Schinz über Schmelzpunkte und zur Bildung feurig-flüssiger Verbindungen nöthige Temperaturen CLXXXII. 206.
Glasöfen, Schinz über Siemens'sche Glasöfen mit Gasfeuerung u. Regeneratoren CLXXXII. 216.
— Siemens (Friedr.) über seine Regenerativ-Oefen CLXXX. 322.
Glasur, s. Töpferwaaren.
Glycerin, s. Gyps und Seife.
Gold, Nicklès über neue Auflösungsmittel des Goldes CLXXXII. 125.
— Wurtz's Natrium-Amalgamation zur Gewinnung des Goldes aus seinen Erzen CLXXXI. 119.
— s. a. Vergolden.
Goldpurpur, Fischer's historische u. praktische Untersuchungen über denselben CLXXXII. 31. 129.
Graphit, Brodie's Untersuchungen über denselben CLXXXI. 487.
— v. Hauer üb. die Graphite von Brunn-Taubitz in Niederösterreich CLXXX. 323.
— über den sibirischen Graphit CLXXIX. 162.
— Winkler's Verf. zur Reinigung von Graphit CLXXXII. 405.
Graphotypie, s. Holzstich.
Gravirmaschine, s. Pantograph.
Guano, s. Dünger.
Gußeisen, s. Eisen.
Gußstahl, s. Stahl.
Gyps, Hoffmann über Anwendung des Glycerins beim Gypsguß CLXXXII. 486.
— Zeidler üb. d. Entwässerung des Gypses CLXXX. 471.

H.

Hahn, s. Ventil.
Haloxylin, s. Sprengpulver.
Hammer, Emmet's Dampfhammer CLXXXII. 440.
— Grimshaws atmosphär. Fallhammer CLXXIX. 7.
— Wright's Schmiedemaschine CLXXXI. 345.
Hammerschlag, s. Eisen.
Handschuhleder, s. Gerberei.
Hanf, s. Spinnmaschinen.
Harnsäure, Löwe über Gewinnung derselben aus Peruguano CLXXXI. 404.
Harpunen-Rakete, amerikanische CLXXX. 281.
Härten, s. Stahl.
Heber, Fuchs über Anwendung der Kautschukröhren als Heber CLXXIX. 241.
Hefe, Béchamp über die Lebensfähigkeit der Bierhefe CLXXXI. 143.

Hefe, Brunet üb. Verarbeitung von Kleber und Eiweiß auf Hefe CLXXIX. 166.
— Kick über Fabrication der Preßhefe CLXXIX. 470.
— Kletzinsky über Preßhefe CLXXX. 71.
— Lermer's Untersuchungen über die Hefe CLXXXI. 223.
Heizung, s. Dampfheizung und Oefen.
Heliochromie, s. Photographie.
Hohofen, s. Eisen.
Holz, de Lapparent's Apparate zum oberflächlichen Verkohlen des Holzes behufs seiner Conservirung CLXXXI. 42.
Holzessigsäure, s. Essigsäure.
Holzpaste, Kletzinsky's Darstellung derselben CLXXIX. 484.
Holzstiche, über Graphotypie als Ersatz des Holzstiches CLXXIX. 398.
Holzzeug, für Papier, s. Papier.
Horn, Mann's Recepte für das Beizen und Färben des Hornes CLXXXI. 490.

J.

Jacquardstuhl, s. Webstuhl.
Indigo, Bolley über einen gelben krystallinischen Farbstoff in demselben CLXXXII. 79.
— Stahlschmidt über Reduction des Indigoblau mittelst Zinkstaub CLXXXII. 29.
— Ullgren's Verf. zur Bestimmung des Indigotins CLXXIX. 457.
Indium, Böttger und Winkler üb. Indiumgewinnung CLXXXII. 139. 142.
Injector, s. Dampfkessel (Kesselspeisung).
Insecten, s. Schwefelkohlenstoff.
Jod, Moride über Gewinnung des Jods aus Varechasche und Methode zur maaßanalytischen Bestimmung dess. CLXXXI. 215.
Jodäthyl, Reimann über Darstellung desselben CLXXXI. 220.
Jodkalium, Pettenkofer über Darstellung desselben CLXXXI. 218.
Jodwasserstoffsäure, Pettenkofer über Darstellung derselben CLXXXI. 218.

K.

Kaffee, Liebig über die Bereitung des Kaffee's CLXXXI. 466.
Kali, über die Staßfurter Kali-Industrie CLXXIX. 480.
— blausaures, s. Cyankalium.
— chromsaures, Kletzinsky's Verf. zur Darstellung von reinem einfach-chromsaurem Kali CLXXX. 407.
Kali, kohlensaures, Balard über die Reinheit der aus dem Schafwollschweiße dargestellten Potasche CLXXXII. 395.
— — Hunter's Verf. zur Potaschefabrication CLXXXII. 172.
— — Lunge über Fabrication reiner Potasche im Großen CLXXXII. 393.
— salpetersaures, s. Salpeter.
— salpetrigsaures, Warrington's Bereitungsweise desselben CLXXXI. 334.
— salzsaures, s. Chlorkalium.
Kalk, Dorlhac über das Verhalten des Kalkes beim Brennen CLXXXII. 426.
— hydraulischer, Calvert über die Hydraulicität der magnesiahaltigen Kalksteine CLXXIX. 383.
— kohlensaurer, Pelouze über eine neue Verbindung des kohlensauren Kalks mit Wasser CLXXXII. 78.
— — Reichardt über die Krystallisation des kohlensauren Kalks in einem Condensatorsteine CLXXXI. 444.
— schwefelsaurer, s. Gyps.
— unterchlorigsaurer, s. Chlorkalk.
Kamin, s. Oefen.
Kanonen, s. Geschütze.
Käse, Kletzinsky über den türkischen Fischrogenkäse CLXXXI. 336.
Kattundruckerei, s. Druckerei.
Kautschuk, Vulcanisirung desselben durch das Licht CLXXIX. 87.
Keilhaue, s. Steinkohlengruben.
Kettenschifffahrt, s. Schifffahrt.
Kiefernsamen, über Aufbewahrung desselben CLXXIX. 248.
Kieselerde, Pribram über das Verhalten der Kieselerde zum Ammoniak CLXXXII. 432.
— Vogel über die Bedeutung der Kieselerde in d. Pflanzenernährung CLXXXII. 431.
Kitt, Kletzinsky's Deckglaskitt für mikroskopische Objecte, sowie für anatomische und pathologische Präparate CLXXIX. 406.
— — Universalkitt CLXXIX. 407.
— — wasserdichtes Klebmittel CLXXIX. 406.
— Scheibler's Kitt für Glas, Porzellan, Holz und Metall CLXXX. 492.
— Schwartze's sehr harte und widerstandsfähige Kitte CLXXXI. 336.
— Stammer's Kitt für Metall CLXXXI. 335.
— Wiederhold über Kitten von Messing auf Glas CLXXXII. 80.
Kleesamen, Wimmel über geschwefelten CLXXX. 167.
Knetmaschine, s. Brod.
Knochen, s. Dünger.

Knochenkohle, Gits und du Rieux's continuirlicher Knochenbrennofen CLXXX. 359.
— s. a. Zucker.
Knopfloch-Nähmaschine, Humphrey's CLXXX. 338.
Kobalt, Terreil's Verf. zum Trennen des Kobalts vom Nickel u. Mangan CLXXX. 305.
Kochsalz, über den Staßfurter Steinsalzhandel CLXXIX. 480.
Kohle, s. Steinkohlen.
— plastische, s. Filter.
Kohlenlicht, s. Licht (elektrisches).
Kohlenoxyd, Deville über das Zerfallen des Kohlenoxyds bei hoher Temperatur CLXXXI. 285.
Kohlensäure, Deville über das Zerfallen der Kohlensäure bei hoher Temperatur CLXXXI. 285.
— Gräger's Verfahren zur Prüfung der Kohlensäure auf einen Gehalt an anderen Gasen CLXXXI. 300.
— Reichardt's Apparat zur Entwickelung von Kohlensäure CLXXXI. 68.
Koprolithen, s. Dünger.
Kraftmaschine, s. Motor.
Krapp, Bolley's Untersuchungen über die Krapp-Pigmente CLXXXII. 45. 351.
— Dollfuß-Mieg's Verf. zur Verbesserung des Garancins CLXXX. 237.
— Pernod's Verf. zur Gewinnung des Farbstoffs aus Krapp CLXXIX. 483.
— Young über Darstellung des Alizarins im Kleinen CLXXIX. 327.
Kreissäge, s. Säge.
Kreosot, s. Phenylsäure.
Kupfer, Abel über Verbindungen von Kupfer und Phosphor für techn. Zwecke CLXXIX. 374.
— Chapman's Verf. zur Auffindung von Kupferspuren in Eisenkiesen ꝛc. mittelst des Löthrohrs CLXXIX. 245.
— Chiado's Hydropyrogen-Ofen zum Zugutemachen der Kupfererze CLXXX. 360.
— Morin über Verbesserung der Kupferzink- und Kupferzinn-Legirungen durch Zusatz von Aluminium CLXXXII. 307.
— Puscher's Aetzflüssigkeit für Kupfer CLXXXI. 487.
— Reinsch üb. d. Verhalten des Kupfers zu den Auflösungen der schwefligen, arsenigen und phosphorigen Säure CLXXXI. 332.
— über Kupferextraction mittelst Salzsäure zu Braubacher Hütte CLXXX. 164.
Kupferoxyd, chromsaures, Stinde üb. die Bereitung desselben CLXXX. 479.
— schwefelsaures, Gerlach über die spec. Gewichte der Kupfervitriol-Lösungen CLXXXI. 129.
Kupolofen, s. Eisen.
Kuppelung, für Wellen ꝛc., s. Motor.

L.

Lack, s. Schellack.
Lampe, Buchner über eine neue Petroleumlampe CLXXX. 297.
— Enfer's Gebläse für die Lampen der Emailleure, Chemiker ꝛc. CLXXX. 427.
— Larkin's Magnesiumlampe CLXXXII. 202.
— Schafhäutl über die Petroleum-Gaslampe CLXXIX. 472.
— Verfahren das Zerspringen der Glascylinder an Petroleumlampen zu verhüten CLXXIX. 86.
— s. a. Bergbau (Sicherheitslampe).
Leder, Marquis über Erkennungsmittel für vollkommen und unvollkommen gegerbtes Leder CLXXXI. 80.
— s. a. Gerben.
Leim, Knaffl über Darstellung flüssigen Leimes CLXXXI. 239.
— Lea über die Reactionen der Gelatine CLXXX. 484.
Leinengarn, Rankine über die Zerreißungsfestigkeit desselben CLXXX. 274.
Leinwand, s. Wäsche.
Leinölfirniß, Dullo's Darstellung desselben auf kaltem Wege CLXXXI. 151.
— Price über die Einwirkung des Lichtes auf Schwefelblei CLXXIX. 325.
— Wiederhold über Bereitung eines sehr hellen und gut trocknenden Leinölfirnisses CLXXXI. 159.
Lettern, s. Buchdrucklettern.
Leuchtgas, Brönner's Sparbrenner für Steinkohlengas CLXXX. 298. 456.
— Büchner über den Nutzeffect verschiedener Sparbrenner für Steinkohlengas CLXXX. 442.
— Cantagrel's Apparat zum Aufsuchen undichter Stellen an Gasleitungen CLXXIX. 143.
— Dumas und Regnault's photometrische Apparate (mit Deleuil's Waage mit automatischer Signalvorrichtung) zur Prüfung der Helligkeit der Leuchtgasflammen CLXXX. 122.
— Giroud's fernwirkender Apparat zur Regulirung des Gasdruckes an allen Stellen der Leitungen CLXXXI. 349.
— Küp's Sparbrenner für Steinkohlengas CLXXIX. 161. CLXXX. 458.
— Marcus' Apparat zur Beleuchtung mittelst Luft, welche durch Petroleum carbonisirt ist CLXXIX. 323.

Leuchtgas, Philippon's Manometer zum Auffinden undichter Stellen bei Gasleitungen CLXXXII. 14.
— Vorrichtungen zur Verminderung der Hitze bei der Gasbeleuchtung CLXXIX. 478.
Licht, elektrisches, Foucault's Kohlenlicht-Regulator CLXXX. 437.
— — Gaiffe's Kohlenlicht-Regulator CLXXX. 434.
— — Lantin und Digney's selbstthätiger Kohlenlicht-Regulator CLXXIX. 429.
— — Niaudet über Anwendung des elektrischen Lichtes zum Fischfang CLXXX. 166.
— — über elektrische Beleuchtung auf Leuchtthürmen CLXXX. 73. CLXXXII. 177.
Lichtbilder, s. Photographie.
Linsen, s. Photographie.
Lithographie, Jacobsen über Anilinfarben für Steindruck CLXXX. 165.
— s. a. Photographie.
Locomotiven, s. Dampfwagen.
Löthung, Kaiser über Anwendung des Chlorzinks dabei CLXXXII. 425.
— Kletzinsky's Schlagloth für Hartlöthungen CLXXX. 75.
Luft, atmosphärische, Luftcompressions-Apparat f. Brustleidende CLXXX. 319.
— — Müller über den Ammoniakgehalt derselben CLXXIX. 248.
Luftmaschine, s. Motor.
Luftpumpe, Gill's Luftpumpe ohne schädlichen Raum CLXXXI. 253.
— Schwarz's Anordnung der Ventile bei Handluftpumpen CLXXXI. 26.
— Tresca über die von Deleuil construirte Luftpumpe CLXXXII. 187.

M.

Maaße, Dummer's Hohlmaaß und Trichter combinirende Gefäße CLXXIX. 359.
Magnesia, Calvert über die Hydraulicität der magnesiahaltigen Kalksteine CLXXIX. 383.
— Deville über die Hydraulicität der Magnesia CLXXIX. 309.
— schwefelsaure, Jeannel's Verf. zum Reinigen derselben CLXXXII. 474.
— unterchlorigsaure, Bolley über ihre Wirkung als Bleichmittel CLXXXII. 79.
Magnesium, Wanklyn und Chapman über dessen Eigenschaften CLXXXII. 347.
— s. a. Lampe.
Magneto-Inductionsmaschine, Wilde's magneto-elektrische Apparate CLXXXII. 177.
Mahlmühlen, s. Mühlen.
Malz, s. Bierbrauerei.
Mandelöl, s. Oele (fette).
Manganoxydul, schwefelsaures, Gerlach üb. die spec. Gewichte der Manganvitriol-Lösungen CLXXXI. 129.
Mangansäure, s. Natron (übermangansaures).
Mangansuperoxyd, Hofmann über Verarbeitung des bei der Chlorfabrication entstandenen Chlormangans auf Mangansuperoxyd CLXXXI. 364.
Meerschaum, über den sogen. Wiener CLXXIX. 167.
Mennige, s. Bleioxyd.
Messing, Färbungen von Messing CLXXXI. 155.
— Knaff! üb. Schwarzfärben des Messings CLXXXI. 331.
— Morin über Verbesserung des Messings durch Zusatz v. Aluminium CLXXXII. 306.
— Puscher's Goldfirniß für Messingwaaren CLXXXI. 411.
— s. a. Röhren.
Metalllegirungen, Phipson über plötzliche Temperaturerniedrigung b. Zusammenschmelzen gewisser Metalle CLXXXI. 333.
Milch, Kletzinsky über Präparirung der Kuhmilch als Ersatz der Frauenmilch für Säuglinge CLXXXI. 239.
— Lefort über das Vorkommen des Harnstoffes in der Milch der grasfressenden Thiere CLXXIX. 407.
Mineralwasser, s. Wasser.
Motor, Bellet und de Rouvre's elektromagnetische Locomotive CLXXIX. 126.
— Blandin's Schmierapparat für flüssiges Oel CLXXIX. 104.
— Bluhme über Anwendung der comprimirten Luft zur Forderung in Bergwerken CLXXX. 404.
— Brown's Frictionskuppelung CLXXXII. 81.
— Courcier's automatische Schmierbüchse CLXXXI. 440.
— Dingler's Universal-Kuppelg. CLXXIX. 258.
— Heißluftmaschinen für den Grubenbau verwendet CLXXIX. 410.
— — von Arzberger und deren Verwendung als Heißluftgebläse CLXXIX. 412.
— — von Burdin u. Bourget CLXXIX. 249.
— — von Laubereau CLXXIX. 340.
— Heißluft- und Gasmaschinen v. Million CLXXIX. 329.
— Lenoir's Gasmaschine, Versuche über ihre Leistung CLXXX. 23.
— Piconne und Penneteau's Schmier-

vorrichtung f. vertic. Wellen CLXXXI. 106.
Motor, Philippi'sche Achsenlager CLXXX. 161.
— Ramsbottom's Kuppelungen CLXXX. 426.
— Rolland's Dampfspannungs-Regulator CLXXXI. 242.
— Rowell's Bewegungsübertragung CLXXXII. 423.
— Ruggles' Wellenkuppelungs-Vorrichtung CLXXXII. 197.
— Siemens' Regulirapparate zur Herstellung einer gleichförmigen Rotationsbewegung CLXXX. 409.
— über die Blees'sche Universal-Kuppelung im Vergleich mit der Hooke'schen CLXXXII. 168.
— über eine Drahtseil-Transmission zum Maschinenbetriebe CLXXXI. 76.
— Uhlhorn's Kuppelung für gemeinschaftlich wirkende Motoren CLXXIX. 419.
— van Waeyenberch's Ammoniakgas-Kraftmaschine CLXXIX. 346.
— s. a. Dampfmaschinen und Wasserräder.
Mühlen, Burgholzer's Mühlsteinfabrik zu Perg in Oberösterreich CLXXIX. 84.
— Fili's centrifugaler Getreidereinigungsapparat CLXXIX. 15.
— Newton's Vorrichtung zum Mühlsteinschärfen CLXXXI. 256.
— Sagebien's Wasserrad für Mühlen CLXXXI. 337.

N.

Nähmaschine, Humphrey's für Knopflöcher CLXXX. 338.
Naphtalin, Muth über Gewinnung reinen Naphtalins aus den Rohproducten der Theerdestillation CLXXXII. 486.
Naphtalinfarbstoffe, Köchlin über ein Blau, welches durch Reduction der Chloroxynaphtalsäure entsteht CLXXIX. 67.
Natrium, Wurtz über das Natrium-Amalgam und dessen technische Verwendbarkeit CLXXXI. 119.
Natron, kohlens., Hargreave's Verf. zum Oxydiren d. Rohsodalaugen CLXXXII. 40.
— — Hunter's Verf. zur Sodafabrication CLXXXII. 172.
— — Jeannel's Verf. zum Reinigen desselben CLXXXII. 474.
— — Kolb über die Theorie der Sodafabrication nach Leblanc's Verfahren CLXXXI. 362.
— kohlensaures, Kopp über die Theorie der Sodafabrication nach Leblanc's Verf. CLXXX. 136.
Natron, kohlensaures, Kopp über Verwerthung der Rückstände von der Sodafabrication CLXXX. 48.
— — Pelouze über die Zusammensetzung der nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellten Rohsoda CLXXX. 373.
— — Scheurer-Kestner über Dumas' Theorie d. Sodafabrication CLXXX. 51.
— — über das englische Gesetz zur Verminderung der Uebelstände, welche die bei der Sodafabrication entweichende Salzsäure in den Umgebungen verursacht CLXXXII. 172.
— — Weldon über die Benutzung der Flußsäure zur Sodafabricat. CLXXXII. 228.
— — — Verfahren zur Sodafabrication durch Behandlung eines Gemisches von Kochsalz und Magnesia mit Kohlensäure CLXXXI. 77.
— salpetersaures, s. Salpeter.
— salzsaures, s. Kochsalz.
— schwefelsaures, Jeannel's Verfahren zum Reinigen desselben CLXXXII. 473.
— übermangansaures, Darstellung desselben CLXXXII. 346.
Nickel, Terreil's Verf. zum Trennen des Nickels vom Kobalt und Mangan CLXXX. 305.
Nitroglycerin, s. Sprengöl.

O.

Oele, ätherische, Puscher über Nachweisung von Alkohol in denselben CLXXX. 79.
— — s. a. Fruchtessenzen, Paraffinöl, Petroleum und Photogen.
— fette, Cloëz über die Oxydation der fetten Oele an der Luft CLXXX. 238.
— — Kennzeichen des Baumwollsamenöls CLXXXI. 79.
— — Lailler's Prüfungsweise d. Olivenöls CLXXXI. 79.
— — Nicklès über Prüfung des Mandelöls auf einen Gehalt an Aprikosenöl CLXXX. 392.
— — über Heyl's Fabrik in Moabit bei Berlin zur Oelgewinnung mit Schwefelkohlenstoff CLXXXI. 237.
— — Vohl über Extraction der Samen zur Gewinnung von Speise-, Brenn- und Schmierölen CLXXXII. 319.
— — s. a. Palmöl und Schmieröl.
Oelfirniß, s. Leinölfirniß.
Oefen, Buff über den Einfluß des Windes auf den Zug in den Schornsteinen CLXXX. 214.
— Caillétet über das Zerfallen der Herd-

gase metallurgischer Oefen CLXXXI. 291.
Oefen, Fröhde üb. Vergiftungen durch Kohlendunst bei der Heizung der Wohnungen mit Steinkohlen CLXXXII. 352.
— Nowak über den Bau von Schornsteinen ohne Gerüst CLXXXII. 204.
— Perrot's Apparat zur Erzeugung hoher Temperaturen mittelst eines Gemisches von Leuchtgas und atmosphär. Luft CLXXXI. 284.
— Pütsch's Verf. zum Zurückbringen eines schiefen Schornsteines in die Lothlinie CLXXX. 321.
— Schinz über den Verbrennungsproceß und über den Widerstand, welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen CLXXXI. 1. 81.
— — über die Wärme-Transmission der Ofenwände CLXXXII. 101.
— Schlösing über Erzeugung hoher Temperaturen der Oefen mittelst Leuchtgas u. atmosphär. Luft CLXXX. 220. 224.
— s. a. Anemometer, Dampfkesselöfen (rauchverzehrende), Eisen (Hohofen und Kupolofen), Emaille-Schmelzofen, Glasofen (Siemens'sche Regenerativöfen), und Pyrometer.
Oleinsäure, s. Fettsäuren.
Olivenöl, s. Oele (fette).
Ozokerit, Fuchs über dessen Verwendung CLXXIX. 88.

P.

Palladium, Deville über Wasserstoff-Absorption durch erhitztes Palladium CLXXXII. 308.
— Wöhler über Trennung von Kupfer und Palladium CLXXXII. 347.
Palmöl, Engelhardt's Verf. zum Bleichen desselben CLXXXI. 414.
Pantograph, Schmidt's Gravirmaschine CLXXX. 30.
Panzerplatten, s. Eisen.
Papier, Dachauer über Herstellung des blauen Pauspapiers CLXXXI. 489.
— Krüger über schwefelsaure Salze im Filtrirpapier CLXXXI. 413.
— Barrentrapp über Fabrication von Papierzeug durch Behandlung von Holz mit Schwefelsäure CLXXXI. 233.
— Völter's Darstellung von Papierstoff aus Holz CLXXX. 328.
— Weatherley's Maschine zum Leimen des Papiers CLXXX. 114.
— Wiederhold über undurchdringliches Packpapier CLXXXI. 466.
Papiergeld, Lesimple's Verfahren in verkohlten Resten von Papiergeld nachzuweisen, daß solche wirklich von Papiergeld herrühren CLXXXII. 80.
Paraffin, Stolba über Anwendung des Paraffins zu gewissen Krystallisationsversuchen CLXXXII. 486.
Paraffinöl, Lunge über Young's Paraffinölfabrik CLXXXI. 456.
— Macadam über die giftige Wirkung des rohen Paraffinöls auf Fische CLXXXII. 315.
— Vohl über Verunreinigung desselben durch Fluor- und Schwefelsäure-Verbindungen CLXXXII. 396.
— s. a. Photogen.
Pauspapier, s. Papier.
Petroleum, Bisard und Labarre's Reservoir zum Aufbewahren von Petroleum CLXXXII. 68.
— Cotta über Vorkommen und Gewinnung des Erdöls in Galizien CLXXXI. 153.
— Green's Verf. zum Geruchlosmachen des Petroleums CLXXX. 144.
— Jacowenko's Reservoir zur Aufbewahrung des Petroleums CLXXIX. 275.
— Salleron und Urbain's Instrument zur Prüfung des Petroleums auf einen Gehalt an Essenz CLXXXI. 397.
— Schwarz über die Einrichtung des Petroleum-Magazins der Kaiser Ferdinands-Nordbahn CLXXXII. 430.
— über Petroleum-Gewinnung in Amerika CLXXIX. 88. 328. CLXXXI. 238.
— über Petroleum-Quellen in Hannover CLXXX. 167.
— über Petroleum-Quellen in Mittel-Italien CLXXX. 167.
— über Naphtaquellen im Kaukasus CLXXXI. 160.
— über Naphtaquellen in der Krim CLXXXI. 80.
— über Verfälschung des Petroleums CLXXIX. 407.
— Verordnung der französischen Regierung über Magazinirung des Petroleums CLXXXII. 428.
Petroleumlampe, s. Lampe.
Peruguano, s. Dünger.
Pferdecadaver, Verwerthung derselben in der Scharfrichterei zu Leipzig CLXXX. 247.
Pharao-Schlangen, Brimmeyr über Darstellung derselben CLXXIX. 163.
— Schnauß über deren Darstellung CLXXIX. 85.
Phenylfarbstoffe, Kletzinsky über substantives Phenylbraun für die Färberei CLXXIX. 484.

Phenylsäure, Boboeuf über Anwendung des Natronphenols statt der Phenylsäure zu therapeutischen Zwecken CLXXXII. 311.
— Crookes üb. Unterscheidung der Phenylsäure von Steinkohlentheeröl CLXXXI. 78.
— Müller über Darstellung der Phenylsäure CLXXIX. 461.
— Parisel über Phenylsäure des Handels CLXXXI. 159.
Phosphor, Baudrimont über den weißen Phosphor CLXXX. 74.
Phosphorit, s. Dünger.
Photogen, Salleron und Urbain's Instrument zur Prüfung der Brennöle auf einen Gehalt an Essenz CLXXXI. 397.
— Vohl über Verunreinigung des käuflichen Photogens durch Fluor- und Schwefelsäure-Verbindungen CLXXXII. 396.
— s. a. Paraffinöl.
Photometer, s. Leuchtgas.
Photographie, Claudet's Photoplastigraphie CLXXXII. 153.
— Cooper über Photographie auf Seide CLXXXI. 77.
— Dallmeyer's Linsencombination für photographische Zwecke CLXXIX. 56.
— Delessert über Photographien, welche nach Belieben erscheinen u. verschwinden CLXXXII. 348.
— Edelbauer über Photographien auf Seide und Leinen CLXXXI. 71.
— England's Verf. zur Gewinnung des Goldes aus den alten Tonbädern CLXXX. 490.
— Grüne über die Zauber-Photographien CLXXX. 166.
— Joubert's emaillirte Photographien CLXXXII. 347.
— Mac Kinlay's photographische Darstellung der Bahn einer abgeschossenen Kanonenkugel CLXXXII. 344.
— Liesegang über Papierpyroxylin zur Collodiumbereitung CLXXXII. 151.
— Mialerli-Becknell über Darstellung von Daguerreotypen auf Kupfer CLXXXII. 252.
— v. Monckhoven über Wiedergewinnung des Silbers aus Photographie-Rückständen CLXXIX. 482.
— Niepce über die Wiedergabe der Schwärzen beim heliochromischen Verfahren CLXXIX 57. CLXXXII. 380.
— Penabert's Photographien auf Milch- oder Opalglas CLXXIX. 454.
— Poitevin's Verf. um mittest der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten CLXXIX. 455.
Photographie, Reissig's Collodium CLXXXII. 348.
— Schnauß über Anwendung der Bernsteinsäure als Entwickler CLXXIX. 324.
— — über Darstellung der Zauberphotographien CLXXX. 299.
— Schmidt über vollständige Entfernung des unterschwefligsauren Natrons aus den photographischen Abdrücken mittelst Wasserstoffsuperoxyd CLXXXI. 77.
— Stinde über Bereitung des schwefelsauren Eisenoxydul-Ammoniaks als Entwickler CLXXXII. 253.
— — üb. den Gelatine-Entwickl. CLXXXII. 348.
— Swan's verbess. Verfahren zum Kohledruck CLXXXII. 482.
— Verfahren um eine unveränderl. Schrift auf Papiercopien, z. B. Stereoskopen, anzubringen CLXXXII. 484.
— Vogel über die Neutralisat. der sauren Silberbäder CLXXIX. 482.
— Willis' Anilinproceß zur Erzeugung directer photographischer Copien von Zeichnungen, Kupferstichen ꝛc. CLXXX. 234. CLXXXII. 148.
— Wothly's Glanzwachs für Photographien CLXXIX. 166.
— Woodbury's Photo-Reliefdruck-Verfahr. in halbdurchsichtiger Manier CLXXIX. 138.
Photoplastigraphie, s. Photographie.
Pikrinsäure, Weber über eine Explosion durch pikrinsalpetersaur. Natron CLXXX. 327.
Platin, Deville über Wasserstoff-Absorption durch glühendes Platin CLXXXII. 308.
— Sonstadt über die Reinigung des Platins CLXXX. 365.
— Sy u. Wagner's platinplattirte Schalen für chemische Laboratorien CLXXIX. 162.
— Wittstein über die Ursache der allmählichen Gewichtsabnahme der Platintiegel CLXXIX. 299.
Polarisationsinstrument, s. Zucker.
Polarisationsprisma, von Hartnack und Prazmowski CLXXXI. 112.
Porzellan, Cochran's Maschine zum Ausschneiden und Formen des Thonteiges für Geschirre ꝛc. CLXXIX. 281.
— Lacroix's Schmelzfarben für Porzellan und Fayence CLXXIX. 451.
— über die Bereitung des Glanzgoldpräparates zur Vergoldung von Porzellan CLXXXII. 254.
— über die Zusammensetzung der Masse der kgl. Gesundheitsgeschirr-Manufactur bei Charlottenburg CLXXXII. 174.
Potasche, s. Kali (kohlensaures).

Pressen, hydraulische, Bell u. Luthy's Vers. zur Darstellung dichter Cylinder für hydraulische Pressen CLXXIX. 360.
— — Weems' Verstärkung ihrer gußeisernen Cylinder durch Bekleidung mit Kupferblech CLXXIX. 10.
— — — Verbesserungen in der Construction derselben CLXXXI. 340.
Prisma, s. Polarisationsprisma.
Puddelofen, s. Eisen.
Pulver, s. Schießpulver u. Sprengpulver.
Pumpe, Antoniſſen's Saug- und Druckpumpe CLXXX. 336.
— Hoskold's doppelt-wirkende Pumpen CLXXXII. 361.
— de Ville u. Lubcke's Centrifugalpumpe CLXXXI. 188.
— Wilson's ohne Ventile CLXXIX. 355.
— s. a. Dampfkessel (Injector), Feuerspritzen, Luftpumpe u. Wasserhebmaschine.
Pyrogallussäure, de Luynes über deren Darstellung CLXXIX. 210.
Pyrometrie, Schinz über sein thermoelektrisches Pyrometer CLXXIX. 436.

Q.

Queckſilber, s. Amalgamation u. Zinnober.
Queckſilber-Rhodanür, s. Pharao-Schlangen.

R.

Räder für Wagen, s. Eisenbahnwagen.
Raps, Knop's Analyse der Rapspflanze CLXXXII. 487.
Ratten, Cloez über Anwend. des Schwefelkohlenstoffs zur Vertilgung derselben CLXXXII. 479.
— Mittel zur Vertilgung ders. CLXXX. 80.
Rauchverzehrung, s. Dampfkesselöfen und Oefen.
Rechenmaschine, Arzberger's Addirmaschine CLXXXI. 28.
— Toepler's Verf. der Wurzelausziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine CLXXIX. 260.
Regulator, s. Dampfmaschinen u. Motor.
Reibzündhölzchen, s. Zündhölzchen.
Röhren, Brown's Walzwerk für Gußstahlröhren CLXXX. 115.
— Gäbler üb. das Biegen feiner Messingröhren CLXXXI. 76.
— Harrison's Anfertigung von Kernen u. Formen für den Röhrenguß CLXXX. 117.
— Lunge über die Fabrication bleierner auf den Bleiwerken zu Ballycorus und Chester CLXXIX. 446. CLXXX. 45.
Röhren, Zipshausen's Rohrabschneider CLXXXI. 191.
— s. a. Leuchtgas.
Runkelrübenzucker, s. Zucker.

S.

Saccharometer, s. Zucker.
Sägen, Gay's Maschine zum Steinsägen CLXXXI. 434.
— Hamilton's Methode zum Einspannen von Kreissägen CLXXXI. 342.
— Murray's Kreissäge zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser CLXXXII. 363.
— Plagnol's Sägenschränker CLXXXII. 8.
Sägemühle, Beschreibung einer aus der Wens'schen Maschinenfabrik hervorgegangenen transport. Sägemühle CLXXXII. 7.
Salpeter, Condurie über Darst. von Kalisalpet. ohne künstl. Wärme CLXXXI. 413.
— Lunge über Darstellung von künstlichem Kalisalpeter CLXXXII. 385.
— Stahlschmidt über die Einwirkung des Zinkpulvers auf salpetersaure Salze CLXXXII. 27.
Salpetersäure, Kolb über die Dichtigkeiten derselben CLXXXII. 43. 233.
Sammet, s. Gewebe.
Sauerstoff, Maréchal und Tessié du Motay's Verf. zur Bereitung von Sauerstoffgas im Großen CLXXXII. 252.
— Stolba über Darstellung von Sauerstoffgas mit Chlorkalk CLXXX. 388.
— Winkler über Sauerstoffdarstellung mit Chlorkalk CLXXXII. 111.
Schellack, schnelle Bereitung einer Schellacklösung CLXXX. 79.
Schermaschine, s. Wollenstoffe.
Schießpapier, Melland's ungefährliches CLXXXI. 150.
Schießpulver, Gale's Verf. das Schießpulver nicht explodirend zu machen CLXXXI. 156.
— Heeren über das Verhalten explosiver Körper im luftverdünnten Raume CLXXX. 286.
— Wohlfarth über Neumeyer's Schießpulver CLXXX. 248. 345.
— Wynants' Vorschlag, den im Schießpulver enthaltenen Kalisalpeter theilweise durch salpetersauren Baryt für schweres Geschütz zu ersetzen CLXXXII. 285.
— s. a. Schrot und Sprengpulver.

Schiffe, Anwendung von Bessemer-Stahlblech für Schiffsrümpfe CLXXIX. 82.
— Calvert über die Wirkung des Seewassers auf die Metalle und Metallegirungen welche beim Schiffbau angewendet werden CLXXX. 301.
— das amerikanische Kuppelschiff „Monadnock" CLXXX. 402.
— Gisborne's elektrische Signalapparate für Kriegsschiffe CLXXIX. 50.
— Nebel-Signale für Schiffe CLXXXII. 168.
— neuere Monitors nach Coles'schem System CLXXXI. 331.
— Roux über Gefäße aus verzinktem Eisenblech zur Aufbewahrung des Wassers an Bord der Kriegsschiffe CLXXX. 132.
— Schultz's Verbess. der Hebewerke zum Aus- und Einladen der Schiffe CLXXIX. 83.
— s. a. Anker und Dampfschiffe.
Schifffahrt, Convent des Bois über die Beziehung zwischen der Windgeschwindigkeit und der Höhe der Meereswellen CLXXXI. 409.
— Duchemin's elektris. Boje CLXXX. 73.
— über Anwendung der Ketten-Dampfschleppschifffahrt auf der Elbe CLXXXI. 486. CLXXXII. 72.
— Verlaques' Bojen welche als Nachtsignale dienen und automatisch durch Wasserstoffgas beleuchtet werden CLXXX. 203.
— s. a. Seetiefen-Messung.
Schlachthäuser, Vorschriften für diejenigen in London CLXXIX. 247.
Schloß, Kick über ein amerikanisches Combinationsschloß CLXXX. 187.
Schmieden, s. Eisen, Gebläse und Hammer.
Schmierapparate, für Maschinen, s. Dampfmaschinen und Motor.
Schmieröl, Zurek über rohes Rüböl als flüssige Schmiere bei niederer Temperatur CLXXX. 78.
Schornstein, s. Oefen.
Schrämmaschine, s. Steinkohlengruben.
Schraubenschlüssel, Mac Kay's für Uhrmacher-Arbeiten CLXXX. 114.
Schraubenschneiden, Munyay's Wechselräder-Indicator für Egalisirbänke CLXXX. 270.
— Yale's Hebelschraubstock CLXXXII. 9.
Schreibtinte, Fuchs über Darstellung farbiger Tinten mit Anilinfarben CLXXXI. 335.
Schrot, Lunge über Fabrication desselben auf den Bleihütten zu Ballycorus und Chester CLXXIX. 447. CLXXX. 43.
Schwefel, Hauch über ein einfaches Verf. zur Erzeugung von Schwefelblumen aus Rohschwefel CLXXXI. 201.
Schwefel, Zaliwsky-Mikorski über einige Modificationen des Schwefels CLXXXI. 412.
Schwefelkohlenstoff, Cloez über die Anwendung desselben zur Vertilgung der Ratten ꝛc. CLXXXII. 479.
— Barrentrapp über seine Anwendung gegen Insecten CLXXXII. 176.
— Bohl über Anwendung desselben zur Samenextraction CLXXXII. 319.
— s. a. Oele (fette).
Schwefelsäure, Verstraet's Schwefelsäurefabrication ohne Bleikammern CLXXIX. 63.
— Weber über den Proceß der Schwefelsäurebildung CLXXXI. 297.
Schwefelwasserstoff, Reichardt's Apparat zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff CLXXXI. 68.
— Lunge über die Wirkung desselben auf den menschlichen Organismus CLXXX. 490.
Seetiefen-Messung, Hédouin und Schneider über Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen CLXXIX. 427. CLXXX. 206.
— Johnson's Druckmesser zur Untersuchung von Seetiefen CLXXXII. 270.
Seewasser, s. Wasser.
Seide, Cramer über die Bestandtheile der Seide CLXXX. 397.
— Rankine über die Zerreißungsfestigkeit und Dehnbarkeit der Seide CLXXX. 274.
— s. a. Färberei.
Seidenraupen, Peligot's chem. u. physiologische Untersuchungen über dieselben CLXXXII. 411.
Seife, Heeren über flüssige Glycerinseife CLXXX. 481.
— s. a. Fette.
Seilerspindel, Fragneau's CLXXXI. 192.
Sengmaschine, s. Appretiren.
Sicherheitslampe, s. Bergbau.
Sicherheitsventil, s. Dampfkessel.
Signalapparate, Jones' Mittel um das Zerspringen der Glasscheiben an Nachtsignalen von Eisenbahnen, Hafenpunkten ꝛc. anzuzeigen CLXXX. 201.
— s. a. Bergbau, Eisenbahnen u. Schiffe.
Silber, Darstellung eines weichen Silbers CLXXIX. 244.
— Deville über Wasserstoff-Absorption durch Silberschwamm CLXXXII. 309.
— Reinsch über das Verhalten des Silbers zu den Auflösungen der arsenigen, schwefligen und phosphorigen Säure CLXXXI. 332.
— Wurtz's Natrium-Amalgamation zur

Gewinnung des Silbers aus seinen Erzen CLXXXI. 119.
Silber, s. a. Chlorsilber.
Silberspiegel, s. Glas (Versilbern desselben).
Soda, s. Natron (kohlensaures).
Sombrerit, s. Dünger.
Sondiren (des Meeresbodens), s. Seetiefen-Messungen.
Sonnenblendglas, s. Fernröhren.
Spiegel, s. Glas.
Spinnmaschinen, Fragneau's Seilerspindel CLXXXI. 192.
— Piconne und Penneteau's Vorrichtung zum Schmieren der Spindeln CLXXXI. 106.
— Steiner's Spinnmaschine neuer Construction CLXXIX. 112.
— s. a. Wolle.
Spiritus, s. Alkohol.
Sprengöl, Kopp über die Darstellung und Anwendung d. Nitroglycerins CLXXXII. 237.
— Liecke über Darstellung des Nitroglycerins CLXXIX. 157.
— List und Nobel über freiwillige Zersetzung des Nitroglycerins CLXXIX. 402. 403.
— Nobel über Versuche mit Nitroglycerin in Hamburg CLXXX. 243.
— Seely über unexplodirbares Nitroglycerin CLXXXII. 247.
— Stinde über unexplodirbares Nitroglycerin CLXXX. 491.
— über die schädlichen Wirkungen des Nitroglycerins auf Menschen und Thiere CLXXX. 406.
— über Sprengung einer Gußeisenwalze mit Nitroglycerin CLXXX. 74.
Sprengpulver, Cerny über das sogenannte Haloxylin CLXXXII. 251, 345.
— Sutherland's durch hydraulischen Druck comprimirte Sprengpatronen CLXXX. 192.
— Wohlfarth über Neumeyer's Sprengpulver CLXXXII. 248. 345.
— s. a. Bergbau.
Stabeisen, s. Eisen.
Stahl, André über die Fortschritte beim Bessemern CLXXXII. 170.
— Bagh's Analyse des Rohstahleisens von den kurhessischen Eisenwerken zu Biber CLXXXII. 382.
— Bell und Luthy's Verf. zur Darstellung dichter Güsse aus Bessemermetall CLXXIX. 360.
— Benzon's Verf. zur Gußstahlfabrication CLXXIX. 58.
— Bessemer's Presse zum Zusammendrücken rothglüh. Gußstahls CLXXXII. 424.
Stahl, Böttger über ein Mittel gegen das Rosten des Stahls CLXXIX. 163.
— Cailletet über die im flüssigen Stahl enthaltenen Gase CLXXIX. 208.
— Caron über die Blasen des Stahls CLXXX. 228.
— Chenot's Verf. zur unmittelbaren Erzeugung von Stahl im Hohofen CLXXX. 363.
— Deville über die Stahlbildung durch Einschließung des Kohlenoxydes im dunkelrothglüh. Stabeisen CLXXXII. 309.
— Galy-Cazalat's Verf. zur Umwandlung größerer Roheisenmassen in homogenen Gußstahl CLXXIX. 369.
— Gaudin's neues System zur Stahlfabrication CLXXIX. 194.
— Krieger über den Bessemerproceß mit Rücksicht auf die bisherigen Stahlerzeugungsmethoden CLXXXII. 114.
— Morgans' Apparate zur Umwandlung des Stabeisens in Stahl CLXXIX. 288.
— Stambke üb. die Entstehung von Härterissen in Gußstahl CLXXIX. 479.
— Tunner über die Spanprobe zur Beurtheilung des Processes beim Bessemern CLXXIX. 253.
— über Anwendung von Bessemer-Stahl für Wirthschafts- und Küchengeschirre CLXXXII. 74.
— über Härtung der Pflugschare durch Gußeisen CLXXXII. 245.
— Wedding über Darstellung von Bessemer-Stahl zu Königshütte in Oberschlesien CLXXIX, 243.
— Weyl über die Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl CLXXIX. 297.
— s. a. Eisen und Vergolden.
Stärke, Verf. den Stärkekleister vor dem Verderben zu schützen CLXXXI. 240.
— Vohl über die Bestandtheile und die Benutzung des aus den Weizenstärke-Fabriken abfallenden Wassers CLXXII. 325.
Stearinsäure, s. Fettsäuren.
Steine, künstliche, Bell und Luthy's Verf. zur Darstellung fester Blöcke aus Thon und Kalk ꝛc. CLXXIX. 360.
— s. a. Ziegel.
Steindruck, s. Lithographie.
Steinsägen, s. Sägen.
Steinkohlen, Fleck über die fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale CLXXX. 460. CLXXXI. 48. 267.
Steinkohlengas, s. Leuchtgas.
Steinkohlengruben, Ansell's Apparat zur Nachweis. schlagender Wetter CLXXIX. 185.

Steinkohlengruben, Carrett's hydraulische Schrämmas. CLXXIX. 11. CLXXXII. 274.
— Jevons über Englands Kohlenreichthum und dessen Dauer CLXXX. 158.
— neue Keilhaue zum Schrämen der Kohle CLXXXI. 234.
— über die Kohlenförderung in England CLXXXII. 74.
— s. a. Bergbau.
Steinsalz, s. Kochsalz.
Straßen, chaussirte, Lemoine's und Ballaison's Dampfwalzen für dies. CLXXIX. 350.
Straßenlocomotiven, s. Dampfwagen.

T.

Talg, s. Fette.
Telegraphen, elektrische, Clark's System der Translation in Linien mit Ruhestrom CLXXXII. 378.
— — Collette über Anwendung von Asphaltröhren zum Schutze unterirdischer Telegraphenleitungen CLXXIX. 478.
— — John's Kabelconstruction CLXXXII. 98.
— — de Lapparent's Vers. zum oberflächlichen Verkohlen der Telegraphenstangen behufs ihrer Conservirung CLXXXI. 42.
— — Lami de Nozan über die Construction subm. Telegraphenkabel CLXXX. 205.
— — Meyer's Copirtelegraph CLXXXII. 482.
— — Néel's Zeigertelegraphen mit beweglichem Zifferblatt CLXXXII. 425.
— — Newton's Verbess. in der Anfertigung von Telegraphenkabeln CLXXIX. 52.
— — zur Nieden's Linien-Umschalter CLXXXI. 260.
— — Nielsen über den Untersuchungsapparat für die norwegischen Gebirgslinien CLXXXI. 258.
— — Paris über die Auslegung unterseeischer Telegraphenkabel CLXXX. 432.
— — Siemen's und Halske's Depeschenbläser für Telegraphenämter CLXXXI. 176.
— — Thompson's verbess. elektromagnetische Inductionsapparate für telegraphische Zwecke CLXXIX. 130.
— — über das Kabel für die telegraphische Leitung durch die Meerenge von Kertsch CLXXXI. 154.
— — über das neue transatlantische Kabel, den zeichengebenden Apparat für dessen Unterseeleitung, und den zeichenempfangenden Apparat dess. CLXXXI. 417. 423. 429.
Telegraphen, elektrische, über das neue transatlantische Kabel hinsichtlich seines Isolationswiderstandes CLXXXII. 71.
— — über das neue transatlantische Kabel als Mittel zur Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Europa und Amerika CLXXXII. 71.
— — über die Anwendung der Telegraphen zum Nutzen der Fischerei an der norwegischen Küste CLXXX. 485.
— — über einen Mißbrauch des Telegraphen in Indien CLXXXII. 169.
— — über eine neue Anordnung bei der Versenkung von submarinen Telegraphenkabeln CLXXXI. 32.
— — über vorgekommenes Abschmelzen von Telegraphenleitungen CLXXXI. 410.
Thermoelektricität, s. Galvanismus.
Thon, Lunge über die Verarbeitung des feuerfesten Thones zu Stourbridge CLXXIX. 303.
Thonerde, Wedding über den Bauxit von Feistritz in der Wochein CLXXXII. 173.
Thonerdemetall, s. Aluminium.
Thonwaaren, s. Porzellan und Töpferwaaren.
Thürschließer, Rousseau und Dalaudié's CLXXXII. 89.
Tiefen-Messung, s. Seetiefen-Messung.
Tinte, s. Schreibtinte.
Titan, Darstellung desselben im Großen CLXXX. 326.
Töpferwaaren, Wiederholds Vorschlag zur Herstellung einer bleifreien Glasur für die ordinären Töpferwaaren CLXXXI. 488.
Torf, über die Aufbereitung des Torfes zu Derrylea CLXXXI. 195.
Traubenzucker, s. Zucker.
Trockenmaschinen, Centrifugal-Ausschleudermaschine für fertige Tuche und appretirte Stoffe jeder Art CLXXX. 350.
— Ketten-Trockenmaschine für die geleimten Tuch- und Bukskins-Ketten CLXXXI. 442.
— Langenard's Centrifugaltrockenmaschine CLXXX. 276.
— Semper's Wolltrockenmasch. CLXXX. 344.
Tuch, s. Wollenstoffe.
Turbinen, s. Wasserräder.

U.

Uhren, Bosio's Echappement mit constanter Kraft CLXXIX. 17.

Uhren, Cole's Compensationspend. CLXXX. 333.
— Haller's Echappement mit constanter Kraft CLXXX. 331.
— Néel's Uhren ohne Zeiger CLXXXII. 425.
— Redier's Regulator für Pendeluhren CLXXII. 400.
— Siemens' Regulator für Uhrwerke CLXXX. 306.
— s. a. Schraubenschlüssel.
Uran, Patera's Verf. die Uranerze schnell auf ihren Gehalt zu prüfen CLXXX. 212.
Urangelb, über die Urangelbfabrik zu Joachimsthal CLXXXI. 448.

V.

Ventil, Allen's Ventil oder Scheibenhahn CLXXXII. 198.
— Schäffer und Budenberg's Durchgangs- und Absperr-Ventile CLXXX. 424.
— Tidow und Wellhausens Ventile für Feuerspritzen CLXXXII. 447.
— s. a. Dampfkessel (Sicherheitsventil).
Ventilator, Perrigaults Doppel-Ventilator CLXXIX. 266.
— Toussaint-Lemaistre's Ventilator für Abortsgruben CLXXXI. 491.
Vergolden, Haas über Stahlvergoldung CLXXIX. 163.
— s. a. Glas und Porzellan.
Verkupfern, s. Galvanoplastik.
Verzinken, Kaiser über Anwendung des Chlorzinks beim Verzinken des Eisens CLXXXII. 425.
Verzinnen, Fuchs über Verwerthung von Weißblechabfällen CLXXIV. 83.
— Kaiser über Anwendung des Chlorzinks beim Verzinnen CLXXXII. 425.
Vogelnester, Burnat's künstliche CLXXXI. 240.

W.

Waage, Joule's sehr empfindl. CLXXXII. 15.
Wachs, Liès-Bodart über Prüfung desselben auf Verfälschung mit Paraffin CLXXX. 389.
Waldwollfabricate, über ihre Bestandtheile CLXXIX. 168.
Wallfischfang, amerikanische Harpunen-Rakete CLXXX. 281.
Walzwerk, s. Röhren.
Wäsche, Harnecker's Verf. Silberflecke aus Kleidern zu entfernen CLXXXI. 236.
— Heeren über ein erprobtes Recept zum Zeichnen der Wäsche CLXXIX. 327.
— Schödler über die Entfernung v. Rost-, Ruß- und Lohesflecken aus Weißzeug CLXXXII. 175.
— über das Saghalin als Waschmittel CLXXIX. 328.
— über die Waschmaschinen für den Hausgebrauch CLXXXII. 73.
— über ein Hülfsmittel bei dem Bleichen weißer Wäsche CLXXXII. 352.
— s. a. Appretiren und Gewebe.
Wasser, Béchamp über Anwendung des Natriumnitroprussids zur Nachweisung von Schwefelalkalien in Mineralwässern CLXXXII. 406.
— Calvert über die Wirkung des Seewassers auf gewisse Metalle und Metallegirungen CLXXX. 301.
— Deville über das Zerfallen des Wassers bei hoher Temperatur CLXXXI. 285.
— Jennet über die klärende Wirkung des Alauns auf trübes Wasser CLXXX. 141.
— Lyte über Bestimmung des Schwefels in Mineralwässern CLXXX. 408.
— Monnier über Bestimmung der organischen Bestandtheile in ungesunden Wässern CLXXIX. 326.
— Roux über Gefäße aus verzinktem Eisenblech zur Aufbewahrung des Wassers CLXXX. 132.
Wasserdampf, s. Dampfmaschine.
Wasserhebungsmasch., Baudot's CLXXXI. 94.
— Beaumont und Perrin's mit rotirenden Cylindern CLXXX. 185.
— neues Schöpfrad CLXXIX. 265.
— s. a. Pumpen.
Wasserleitungen, über die Kunstbauten der Wasserleitung der Stadt St. Etienne CLXXXI. 22.
— s. a. Röhren.
Wassermesser, Schäffer und Budenberg's CLXXX. 425.
Wasserräder, Lombard's Turbine mit ringförmiger verticaler Schütze CLXXX. 28.
— neues Schöpfrad zum Wasserheben CLXXIX. 365.
— de Pambour's Theorie der Turbine CLXXXII. 264.
— — Theorie der Zellenräder CLXXIX. 356.
— Sagebien's Wasserrad für Getreidemahlmühlen ꝛc. CLXXXI. 337.
— Schutzbret-Winde für Wasserräder CLXXXII. 443.
Wasserstandsmesser, Greßly's Differentialheber zur Beobachtung der Wasserstände von Flüssen, Seen ꝛc. CLXXXII. 193.
Wasserstoff, Barrett über die Blaufärbung

der Wasserstoffgasflamme durch Schwefel CLXXIX. 326.
Wasserstoff, Reichardt's Apparat zur Entwickelung von Wasserstoffgas CLXXXI. 68.
Wasserstoffsuperoxyd, Verfahrungsarten zur Darstellung desselben CLXXXI. 414. CLXXXII. 427.
Webstuhl, Melvin's Jacquardmaschine CLXXXII. 11.
— Vincent's Webstuhl CLXXXII. 13.
Wein, Fuchs über ein Verfahren zur Aufbewahrung des Weines CLXXXI. 239.
— Pasteur über die Conservation des Weines CLXXXII. 475.
— Philipps' Verf. künstlich gefärbte Rothweine von ächten zu unterscheiden CLXXX. 492.
Weingeist, s. Alkohol.
Weißblech, s. Verzinnen.
Weißgerberei, s. Gerberei.
Weizen, s. Getreide.
Weizenstärke, s. Stärke.
Winden, Mégy und Dubar's selbstthätiger Brems für Winden CLXXXI. 438.
Wismuth, Patera's Bestimmung des Wismuths in Bleilegirungen CLXXX. 164.
— Prüfung des basisch-salpetersauren Wismuthoxyds auf einen Arsengehalt CLXXIX. 246.
Wolle, Douisthorpe's Wollschweiß-Apparat CLXXX. 430.
— Liebermann's Verf. zur Unterscheidung der Woll- und Baumwolle in Geweben und Garnen CLXXXI 133.
— Robert's Apparat zum Einölen der Wolle für Streichgarnspinnereien CLXXX. 275.
— über die Quillayarinde als Waschmittel CLXXXII. 487.
— s. a. Druckerei, Färberei und Trockenmaschinen.
Wollenstoffe, Damaye's Maschine zum Noppen und Scheren CLXXXII. 91.
— Gohin's mineralisirte Distelkarden zum Rauhen des Tuches CLXXIX. 167.
— Tuchbürstmaschine mit zweimaligem Anstrich des Tuches CLXXXI. 107.
— s. a. Trockenmaschinen.
Wollschweiß, s. Fette.

Z.

Zeuge, s. Gewebe.
Zeugdruck, s. Druckerei.
Ziegelmaschine, Abschneidvorrichtung der Hertel'schen Ziegelmasch. CLXXXI. 103.
Zink, Böttger über das Hochätzen von Zink auf galvanischem Wege CLXXXI. 212.
Zink, Böttger's Verf. das Zink auf chemischem Wege mit Farbenüberzügen zu versehen CLXXXI. 210.
— Knafft über Schwarzfärben des Zinks CLXXXI. 331.
— Stahlschmidt's Reductionsversuche mit Zink CLXXXII. 26.
Zinkoxyd, schwefelsaures, Gerlach über die spec. Gewichte der Zinkvitriol-Lösungen CLXXXI. 129.
— — Jeannel's Verfahren zum Reinigen desselben CLXXXII. 474.
Zinkweiß, Germain's Verf. zur Fabrication desselben CLXXXI. 412.
Zinn, Bolley über die Sauerstoffaufnahme der Zinnbleilegirungen CLXXXII. 78.
Zinnbronze, Morin über Verbesserung derselben durch Zusatz von Aluminium CLXXXII. 306.
Zinnober, Miszke über die Fabrication desselben in Idria CLXXIX. 376.
Zirkel, Faivre's Dicken- oder Taster-Zirkel CLXXXII. 370.
Zucker, Anders über die Fehlerquellen bei der technischen Bestimmung des Zuckers durch d. Polarisationsmethode CLXXXII. 331.
— Beane's und Finzel's Vacuumpfanne mit verbesserter Heizung CLXXX. 429.
— Braun üb. eine Reaction auf Traubenzucker CLXXX. 327.
— Francqui über Anwendung der Wismuthoxyd-Solution zur Erkennung des Traubenzuckers CLXXXI. 236.
— Git's und du Rieux's continuirlich betriebener Ofen zur Knochenkohle-Fabrication CLXXX. 359.
— Kleinschmidt's Untersuchung verschiedener Zuckersorten CLXXXI. 306.
— Kletzinsky über Läuterung der Rübenmelasse mit Kieselflußsäure CLXXX. 75.
— Langen's Vorrichtung zum mechanischen Entleeren der Kühlröhren bei d. Apparaten zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXXII. 459.
— de Massy's Verf. der Saftgewinnung aus Runkelrüben CLXXX. 396.
— Niccol's Formen mit verbess. Spitzenverschluß f. Zuckerraffinerien CLXXX. 296.
— Nicklès über ein Mittel zur Unterscheidung des Rohrzuckers vom Traubenzucker CLXXIX. 315.
— Perrel's Apparat zur continuirlichen Kohlensäureerzeugung und Klärapparat für Zuckerfabriken CLXXIX. 147.
— Schäffer und Budenberg's Zuckerformen-Waschmaschine CLXXX. 353.
— Scheibler über das Vorkommen der

Asparaginsäure im Rübensaft CLXXXI. 414.
Zucker, Scheibler über die endosmotischen Erscheinungen bei der Gewinnung des Rübensaftes mittelst d. Diffusionsmethode CLXXXII. 340.
— — üb. die Klärung der Zuckerlösungen zur Untersuchung mit dem Polarisationsinstrumente CLXXX 307.
— — über sein Verf. der Rübenzuckerfabrication ohne Melassebildung CLXXXI. 490.
— Schmidt über die Anwendung eiserner Röhren statt kupferner in den Zuckerfabriken CLXXXII. 76.
— Schröter und Wellmann's Verf. zur Gewinnung des Zuckers aus Melasse CLXXIX. 68.
— Stammer über Berechnung der Wirksamkeit der Rübenpressen aus dem Zuckergehalt der Preßlinge CLXXXII. 241.
— — über den Saftgehalt der Zuckerrüben CLXXXI. 406.
— — über die Anwendung von kaltem und von heißem Wasser zum Absüßen der Filter in Zuckerfabriken CLXXXI. 147.
Zucker, Stammer über die Mittel zur besseren Ausnutzung des Scheideschlammes der Zuckerfabriken CLXXXII. 334.
— — über eine Einrichtung am Polarisationsinstrument behufs der Bestimmung sehr geringer Zuckermengen CLXXXII. 160.
— über die Rübenzuckerfabrication des Zollvereins 1864/65. CLXXIX. 87.
— Walkhoff über die Wirkung u. neueren Constructionen der eisernen Fachfilter für den Scheideschlamm der Rübenzuckerfabrication CLXXX. 291.
— — über eine selbstthätige Knochenkohle-Darre für Zuckerfabriken CLXXXII. 329.
Zuckercouleur, Aßmus üb. die Fabrication derselben CLXXXI. 334.
Zünder, für Minenöfen ꝛc., s. Bergbau.
Zündhölzchen, Liebig's Vorschrift zu einer phosphorfreien Zündmasse CLXXXII. 175.
— Vohl über Anwendung einer Mischung von salpetersaurem Bleioxyd u. rothem Phosphor als Zündmasse CLXXXII. 143.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE